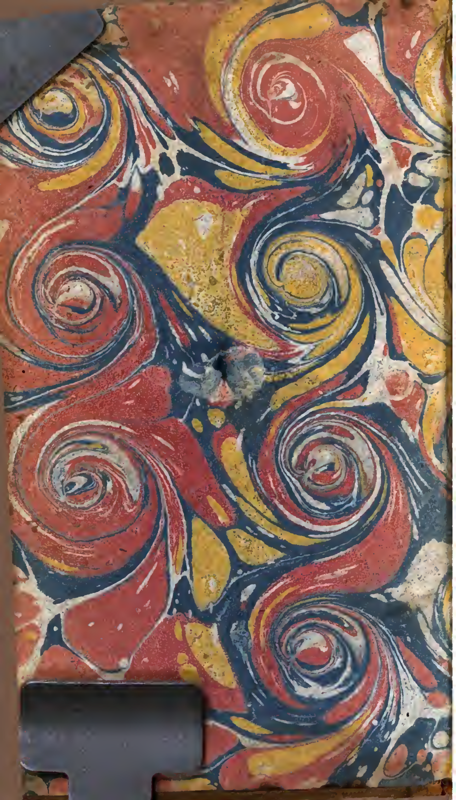








EXPÉRIENCES

ET OBSERVATIONS

SUR DIFFÉRENTES BRANCHES

DE LA PHYSIQUE.

TOME SECOND.



On trouve chez le même Libraire les Ouvrages suivans du même Auteur.

Expériences & Observations sur différentes especes d'Air, trad. par M. *Gibelin*, auxquelles on a joint les Recherches Physiques sur la nature de l'air nitreux & de l'air déphlogistiqué, par M. l'Abbé *Fontana*, 5 vol. *in*-12. *fig.* 18 l.

Les Tomes IV & V se vendent séparément, reliés ; 7 l. 4 s.

Histoire de l'Électricité, traduite en François, 3 vol. *in*-12. 9 l.

Traité sur le Venin de la Vipere, sur les Poisons Américains, sur le Laurier-cerise, & sur quelques autres Poisons végétaux ; on y a joint des Observations sur la structure primitive du Corps animal, différentes Expériences sur la reproduction des nerfs, & la description d'un nouveau canal de l'œil, par M. *Felix Fontana*, Physicien de S. A. R. le Grand Duc de Toscane, *Florence*, 2 vol. *in*-4. *fig. sous presse.*

EXPÉRIENCES

ET OBSERVATIONS

SUR DIFFÉRENTES BRANCHES

DE LA PHYSIQUE,

AVEC UNE CONTINUATION DES OBSERVATIONS

SUR L'AIR.

Ouvrage traduit de l'Anglois de *M. J. PRIESTLEY*, Docteur en Droit, Membre de la Société Royale de Londres.

Par M. GIBELIN, *Docteur en Médecine, Membre de la Société Médicale de Londres.*

TOME SECOND.

In nova fert animus mutatas dicere formas corpora. OVID.

PRIX 6 liv. les deux Volumes reliés.



A PARIS,

Chez NYON l'aîné, Libraire, rue du Jardinet, quartier Saint-André-des-Arcs.

M. DCC. LXXXII.

Avec Approbation, & Privilege du Roi.



EXPÉRIENCES

E T

OBSERVATIONS

SUR DIFFÉRENTES BRANCHES DE LA PHYSIQUE.

SECONDE PARTIE.

SECTION PREMIERE.

Expériences diverſes relatives à l'air déphlogiſtiqué.

I.

Très-grande diminution de l'air déphlogiſtiqué par l'air nitreux.

IL paroît par mes premieres obſervations ſur les propriétés de l'air déphlo-

gistiqué, que lorsqu'on mêle avec une partie de cet air deux parties d'air nitreux, la totalité est communément réduite à une demi-partie, & quelquefois, lorsqu'il s'est trouvé très-pur, à un sixieme de partie. Il m'est arrivé depuis dans un cas particulier, d'avoir produit cet air dans un état si fort au-dessus de ce degré de pureté, que le fait m'a paru très-extraordinaire, & paroîtra sans doute tel aux autres.

J'avois gardé pour un objet dont je ferai mention dans le détail de mes observations sur l'air fixe, une dissolution de mercure dans l'esprit de nitre pendant plusieurs mois, dans une phiole à bouchon de crystal; je la transvasai dans une cornue à long col, & l'ayant mise au feu de sable, je reçus en premier lieu l'air nitreux qu'elle donna, & ensuite sans ôter la cornue du feu, l'air déphlogistiqué. Je me servis de ces deux airs (nitreux & déphlogistiqué) du même produit, & je trouvai que deux parties du premier & une du dernier, mêlées ensemble, n'occupoient, après que l'effervescence fut passée, que l'espace de $\frac{3}{100}$ de partie.

Il m'étoit impossible de me tromper relativement à ce fait remarquable, car le tube dans lequel je mesurai le résidu étoit si long, à proportion de la capacité de la petite phiole dont je me servois pour mesurer les parties, que la centieme partie de cette mesure excédoit la hauteur d'un pouce. En répétant cette expérience, je trouvai que deux parties d'air nitreux étoient un peu plus que suffisantes pour en saturer une de l'air déphlogistiqué ; en sorte que peut-être si j'eusse fait avec plus de circonspection l'expérience précédente, la diminution, toute extraordinaire qu'elle étoit, auroit été encore un peu plus grande. En effet, on ne peut pas supposer que deux parties d'air nitreux fussent la quantité précise qui pouvoit procurer la plus grande diminution. Il est à considérer aussi que l'eau dans laquelle j'avois fait cette expérience, pouvoit avoir donné une petite portion d'air.

Tout bien considéré, je suis donc porté à penser que s'il étoit possible de faire de l'air nitreux & de l'air déphlogistiqué, de la plus grande pureté, &

de les mêler enſuite en quelque exacte proportion, la forme aërienne de l'un & de l'autre ſeroit entierement détruite, & toute la quantité ſembleroit s'évanouir, comme dans le mélange de l'air acide avec l'air alkalin; mais au lieu qu'une ſubſtance ſaline blanche eſt le réſultat immédiat & viſible de ce dernier mélange, l'autre ne donne aucun produit qu'on puiſſe appercevoir : tout ce qui en réſulte, de quelque nature que ce ſoit, étant auſſi-tôt diſſous dans l'eau; en ſorte que des deux phénomenes, celui-ci ſeroit le plus frappant. Cependant le mélange des airs acide & alkalin ne manque jamais d'exciter beaucoup de ſurpriſe, ſur-tout lorſque ces airs ont été faits à l'avance, qu'ils ſont contenus dans des vaiſſeaux ſéparés, & qu'on les mêle enſuite ſubitement, en les faiſant paſſer d'un vaiſſeau à l'autre dans un baſſin de mercure.

Je voulois me procurer de l'air déphlogiſtiqué de la plus grande pureté, & comme j'avois obſervé qu'il s'éleve quelquefois mêlé avec la vapeur rouge de l'eſprit de nitre, quelquefois tout-

à-fait tranſparent, & quelquefois exceſſivement troublé par une matière blanche qui ſe dépoſe dans le récipient froid; je penſai qu'il pourroit bien différer dans ſa pureté, ſelon qu'il ſeroit produit dans ces différentes circonſtances. Pour m'en aſſurer je fis diſſoudre une quantité de mercure dans l'eſprit de nitre, & ayant mis la diſſolution dans une cornue à long col, je diſtillai le tout à ſiccité; je plaçai enſuite la cornue au feu de ſable, & je reçus en pluſieurs portions tout l'air qui en provint. D'abord celui qui étoit mêlé avec la vapeur rouge, enſuite celui qui vint pendant que le tube étoit tout-à-fait tranſparent, enſuite celui qui étoit très-troublé par la matière blanchâtre, & enfin celui qui monta après avoir recouvré la tranſparence; mais je ne trouvai de différence ſenſible entre aucunes de ces portions d'air déphlogiſtiqué; toutes étoient également pures. La vapeur rouge tend certainement à vicier l'air, mais je ſuppoſe qu'il lui faut pour cet effet plus de tems que ce procédé n'en comportoit.

I I.

De la production de l'air déphlogistiqué par le nitre crud.

Il est fort à désirer qu'on trouve quelque méthode pour faire de l'air déphlogistiqué en grande quantité, & à très-bon compte; & je ne suis pas sans espérance qu'avec le tems on ne rencontre des procédés beaucoup moins coûteux que ceux qui sont maintenant en usage pour cet effet. Dans le tems où je publiai mon dernier ouvrage, je me servois communément de l'esprit de nitre, qui est un article cher : dans le même tems j'avois aussi tiré de l'air du nitre même, quoique seulement en petite quantité; j'apprends cependant que M. Scheele se sert communément du *nitre seul* pour faire toute la quantité de cette espece d'air, qu'il est dans le cas d'employer; & l'on m'a dit que quelques personnes se sont procurées de grandes quantités de cet air par un mélange de *sable* & de *nitre*. Je m'imagine que dans ce dernier procédé

l'acide du nitre étant dégagé peu-à-peu par la chaleur, il s'unit à mesure avec la matiere terreuse qui est à sa portée, & forme avec elle cette nouvelle combinaison. On doit obtenir plus d'air par ce moyen, parce que lorsqu'on se sert d'esprit de nitre déja tout formé, la chaleur du procédé en fait élever la plus grande partie qui ne contribue jamais à la production de l'air.

J'ai fait en conséquence quelques essais d'un mélange de nitre avec différentes sortes de terres, & j'ai trouvé que dans plusieurs cas on retiroit plus d'air par le moyen du nitre crud que par l'acide nitreux; ensorte qu'on feroit sans doute une épargne considérable par ce moyen; mais j'ai observé en même-tems qu'il falloit plus de chaleur pour cet effet, de sorte que la dépense en combustibles augmenteroit de beaucoup. Je suis assuré que c'est par le moyen d'une beaucoup plus grande chaleur que celle que j'aie jamais appliquée, que M. Scheele obtient une si grande quantité d'air du nitre crud; & je sais que le célebre M. Pott, de Berlin, a chassé par la simple chaleur

tout l'acide du nitre : ne laiſſant que ſa baſe alkaline. S'il avoit recueilli la matière élaſtique qui s'échappoit, ç'auroit ſans doute été de l'air déphlogiſtiqué ; & ce ſeroit une choſe curieuſe de déterminer quelle quantité de cet air l'on pourroit tirer d'une quantité donnée de nitre. Quant à moi, je n'ai jamais eu de laboratoire de Chymie en regle à mon uſage ; & juſqu'ici je n'ai jamais appliqué de plus grande chaleur que celle que j'ai pu exciter dans un feu ordinaire animé avec un ſoufflet, ſi ce n'eſt que dans certaines occaſions particulieres, j'ai eu recours au feu d'un forgeron.

De concert avec M. Magellan, je tâchai de tirer de l'air déphlogiſtiqué du nitre & du ſable commun; mais faute d'une chaleur ſuffiſante, à ce que je ſuppoſe, la quantité que nous obtinmes étoit peu de choſe ; & il m'a dit depuis, que le ſable n'eſt point du tout néceſſaire, & qu'il ne faut qu'appliquer au nitre un plus grand degré de chaleur. J'ai cependant trouvé qu'avec le même degré de chaleur, je retirois plus d'air d'un mélange de nitre avec

différentes autres ſubſtances, que je ne pouvois en obtenir du nitre ſeul; quoique j'en aie plus obtenu du nitre que de l'eſprit de nitre, ainſi que je l'ai obſervé plus haut : voici les expériences que j'ai faites à ce ſujet.

Une demi-meſure de ſalpêtre pilé & autant de *ſel de tartre* bien mêlés enſemble, & traités dans un vaiſſeau de verre, à une chaleur rouge, m'ont donné dix-ſept meſures d'air déphlogiſtiqué, outre environ une quatrieme partie d'air fixe qui s'y trouvoit mêlé dans toutes les périodes du procédé; tandis que d'une meſure entiere du même ſalpêtre, traitée de la même maniere, ſans aucun mélange de ſel de tartre, je n'ai obtenu que treize meſures d'air déphlogiſtiqué, outre une petite quantité d'air qui troubla un peu l'eau de chaux.

Je me ſuis ſervi des *fleurs de zinc* pour éprouver la différence qui ſe trouve entre le nitre & l'eſprit de nitre, par rapport à la production de l'air déphlogiſtiqué. Je mêlai une demi-once de ces fleurs avec un quart d'once de ſalpêtre, & ce mélange dans un vaiſ-

ſeau de verre & à un feu de ſable rouge, donna vingt-deux meſures d'air déphlogiſtiqué; mais le procédé entier ne dura pas moins de trois heures. L'air venoit ſouvent très-irrégulierement & quelquefois avec aſſez d'uniformité: le reſtant des matériaux peſoit beaucoup moins que les fleurs de zinc. Un quart d'once de fort eſprit de nitre, mêlé avec la même quantité de fleurs de zinc, ne me fournit pas plus d'onze meſures de cet air, ou la moitié de ce que j'en avois obtenu auparavant. Le tube par lequel cet air paſſoit, étoit rempli de vapeurs rouges, dans leſquelles il devoit néceſſairement ſe perdre beaucoup de cet eſprit de nitre.

III.

Des Métaux qui ſe rouillent dans l'air.

C'eſt, à ce que je crois, une opinion générale que les métaux expoſés à l'air libre ſont corrodés, & contractent la rouille par le moyen de quelque *vapeur acide* qu'il contient. Quant à moi, j'ai penſé qu'il étoit poſſible que l'air très-

pur eût une telle affinité avec le phlogiftique, qu'il en privât les métaux fans le fecours d'aucun acide. Pour en faire l'épreuve, je remplis, le 12 Avril 1778, une phiole de huit onces avec des cloux nets & très-fecs, enfuite avec du mercure que je déplaçai par de l'air déphlogiftiqué très-pur & fec, & je la laiffai renverfée dans un baffin de mercure. Maintenant (le 26 Janvier 1779) je trouve qu'il s'eft évanoui un dixieme de la quantité totale de l'air : le mercure étant monté d'autant dans la phiole. Je regarde conféquemment comme accordé, quoique je ne puiffe appercevoir de rouille fur les cloux, que ma conjecture eft bien fondée, c'eft-à-dire, que l'air a été diminué par le phlogiftique du fer, & qu'avec le tems, fi la quantité d'air eft fuffifante, la rouille ne manquera pas de paroître.



I V.

De la détonation du nitre.

La découverte de l'air déphlogiſtiqué a jetté un grand jour ſur beaucoup de faits très-importants en Chymie ; mais il n'en eſt aucun qu'elle éclairciſſe plus que celui de la détonation du nitre ; phénomene auſſi frappant que difficile à comprendre, & ſur lequel les plus grands Phyſiciens Chymiſtes n'ont avancé que les conjectures les moins probables. Cette détonation eſt une inflammation ſubite produite par le contact de diverſes ſubſtances contenant du phlogiſtique avec le nitre, lorſque l'un ou l'autre eſt rouge brûlant. L'hypothèſe qu'on a trouvée la plus ſatiſfaiſante, eſt celle de M. Macquer, qui ſuppoſe que dans ces circonſtances il ſe forme entre le pur acide nitreux & le phlogiſtique, une union ſemblable à celle qui ſe forme entre l'acide vitriolique & ce même phlogiſtique dans la compoſition du ſoufre commun. Il ſuppoſe par conſéquent que dans ce

cas il se forme *un soufre nitreux*, & que cette substance est d'une nature si inflammable, qu'elle ne peut exister un moment sans ignition actuelle.

Mais j'observerai qu'en supposant que ce prétendu soufre nitreux soit actuellement formé, si cependant il ressemble aux autres substances combustibles, au soufre vitriolique par exemple, ou à toute autre, dans une propriété qui leur est commune à toutes sans exception, il ne peut être enflammé qu'en contact avec l'air. Or l'air, conformément aux conclusions évidentes de mes expériences & de toutes les autres observations, se trouve saturé de phlogistique par ce procédé, & dans cet état il ne sauroit en recevoir davantage, quelque combustible que puisse être la substance qui est échauffée; conséquemment toute inflammation doit être impossible dans ces circonstances : au lieu que M. Macquer reconnoît que ce soufre nitreux est capable de la plus vive inflammation dans les vaisseaux les mieux fermés, où il n'y a aucun accès à l'air. Tout le monde sait qu'on fait des compositions de poudre à canon qui brûlent même sous l'eau.

Maintenant la doctrine de l'air déphlogistiqué fournit la solution la plus simple de ce problême, auparavant si difficile : car il paroît que l'acide nitreux ne peut être échauffé à un certain degré, en contact avec quelque matiere terreuse, sans produire de l'air déphlogistiqué, à l'aide duquel toutes les substances combustibles brûlent avec la plus grande violence, & beaucoup mieux qu'on ne peut les faire brûler dans l'air commun. Ici donc je suppose qu'au moment où l'acide nitreux, contenu dans le nitre, & la terre, par exemple, du charbon qu'on y jette, deviennent rouges brûlans, en contact l'un avec l'autre, il se fait une production d'air déphlogistiqué; & dans cet air le restant du charbon qui est pareillement rouge brûlant, s'enflamme avec la violence qu'on remarque dans l'expérience; pendant qu'en même-tems d'autres portions de l'acide nitreux forment, avec d'autres portions du même charbon décomposé, une union qui produit de nouvel air déphlogistiqué; & ainsi la détonation continue jusqu'à ce que tout le charbon ou tout le nitre soit

consumé : l'acide n'étant pas *perdu*, comme s'expriment quelques Chymistes ; mais entrant dans la composition, ou de l'air déphlogistiqué ou de quelqu'autre espece d'air qui peut être produite dans ce procédé.

On n'a qu'à faire attention d'un côté aux phénomènes de la détonation du charbon dans le nitre, & de l'autre à ce qui se passe lorsqu'on plonge dans une jarre d'air déphlogistiqué un morceau de charbon ardent, & je pense qu'il est presque impossible de ne pas conclure que les apparences sont absolument les mêmes, & qu'elles doivent reconnoître la même cause. Il y a dans les deux cas la même incandescence intense & la même consomption rapide du charbon ; & cet effet est évidemment dû à l'ardeur, si je puis m'exprimer ainsi, avec laquelle cette espece d'air, la plus exempte de phlogistique, se saisit de celui des autres corps, dans un degré de chaleur suffisant. Ces apparences ne peuvent point être produites dans l'air commun, qui étant déja plus d'à moitié saturé de phlogistique, ne peut en prendre que peu davantage ; & par con-

ſéquent pour produire quelque choſe de ſemblable à un certain point, nous ſommes obligés de fournir au feu un courant d'air frais par le moyen du ſoufflet; mais ſi l'on applique de la même maniere au feu un courant d'air déphlogiſtiqué, comme je l'ai fait quelquefois, on produit un effet très-étonnant en ce genre, ainſi que je l'ai remarqué dans mon précédent ouvrage ſur ce ſujet.

Cette maniere d'expliquer la détonation du nitre s'étoit préſentée à mon eſprit, dans le tems où je publiai mes premieres obſervations ſur cet air, & l'on peut en voir un précis dans le Tom. II. des *Expér. & Obſ. ſur differ. eſpèc. d'air, pag.* 75, où j'ai dit en peu de mots ce que devient l'acide du nitre dans ces conjonctures; mais j'ai penſé qu'il pourroit être utile d'en donner ici une explication plus étendue. Cette découverte pourra ſans doute fournir les plus grands éclairciſſemens ſur beaucoup d'autres phénomenes importans en Chymie; mais comme mes connoiſſances dans cet art ne ſont rien moins qu'univerſelles, je ſuis moins

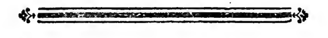
dans le cas que bien d'autres d'en faire l'application.

Quant au *soufre nitreux* de M. Macquer, je ne sais rien qui en approche davantage que *l'air nitreux*, qui est composé principalement, sinon en entier, d'acide nitreux pur & de phlogistique sans mélange d'eau. Il ressemble du moins à la composition de l'air acide vitriolique, qu'une chaleur continuelle, dans les vaisseaux fermés, change en véritable soufre solide.

Je terminerai cet article de l'air déphlogistiqué & de la détonation du nitre, par le détail d'une expérience très-frappante que je fis avec le pyrophore de M. Bewly, dont on trouvera la composition dans le Tom. V. *des Expér. & Obser. &c. pag.* 55, & qu'on peut répéter sans doute avec tout bon pyrophore. J'en mis une quantité dans une des petites jarres dont je me sers pour les expériences sur l'air dans le mercure; j'achevai de la remplir avec du mercure, je la renversai dans un bassin de ce fluide, & j'y fis monter de l'air déphlogistiqué à différentes reprises; il occasionnoit toujours une igni-

tion ſubite & violente, ſemblable à l'exploſion de la poudre à canon; & l'air, comme on auroit pu le prévoir, étoit extrêmement diminué.





SECTION II.

S'il existe, dans l'air atmosphérique ou dans l'air déphlogistiqué, une terre qui en soit l'origine & la base.

N'AYANT jamais manqué d'obtenir l'air déphlogistiqué, de la terre & de l'esprit de nitre, & point du tout de l'esprit de nitre tout seul, je conclus que cet air, & par conséquent l'air de l'atmosphere, qui n'est qu'un air déphlogistiqué dans un état de dégradation, est composé de terre & d'esprit de nitre. J'ai conclu depuis que l'acide n'est point l'acide *nitreux* comme tel; mais un principe qui est commun à cet acide & à l'acide vitriolique, ou un acide, dont ces deux acides minéraux ne sont que des modifications différentes. Cependant M. l'Abbé Fontana & M. Lavoisier nient la présence de la terre dans l'air déphlogistiqué, pour avoir, à ce qu'ils disent, revivifié la

totalité d'une quantité de mercure dissoute dans l'esprit de nitre, après qu'elle a eu donné une grande quantité tant d'air nitreux que d'air déphlogistiqué. Si l'on pouvoit compter sur ce résultat, il s'en suivroit certainement qu'il ne peut y avoir de terre, ni dans l'air nitreux, ni dans l'air déphlogistiqué.

Je ne reçus le détail de leurs expériences qu'après l'impression des deux derniers Volumes de mes *Expériences & Observations sur l'air;* j'eus cependant le tems de répéter ces expériences avec quelque attention, & de donner un détail des résultats dans la préface du Tome IV. J'avois alors trouvé une perte réelle d'un denier & un quart sur dix-sept deniers treize grains de mercure pur; & je conclus en conséquence qu'il étoit entré tout autant de la chaux du mercure dans la composition de l'air nitreux ou de l'air déphlogistiqué. J'ai depuis eu le loisir de faire cette expérience avec plus d'attention que je n'avois pu y en donner auparavant; & parmi plusieurs procédés que j'ai exécutés dans cette vue, j'en choisis deux dont je rapporterai les particulari-

tés, parce qu'ils me préfenterent quelques circonftances qui peuvent mériter d'être notées; quoique le réfultat général ait été le même que celui dont j'ai déja fait mention.

Je fis diffoudre dix-fept deniers treize grains de mercure pur, qui m'avoit été fourni par M. Woulfe, dans un poids égal de fort efprit de nitre, & je le diftillai à ficcité dans une cornue de verre dont le col étoit prolongé & recourbé de maniere qu'il plongeoit fous l'eau; la diffolution avoit été faite dans la même cornue, & je ne l'en avois point retirée; j'y appliquai enfuite une très-forte chaleur au bain de fable, & tout le mercure qui fut révivifié monta : je le recueillis avec foin, & il parut y avoir une perte d'un denier & demi, à très-peu de chofe près. En faifant toutes les compenfations néceffaires, je crois pouvoir évaluer la perte réelle à un denier fix grains.

Il y a cependant *quatre* caufes d'inexactitude dans ces expériences; la *première* confifte dans la quantité de matiere folide qui monte en diffolution dans le liquide qu'on obtient pendant

la premiere production d'air nitreux; la *ſeconde* vient du liquide qui diſtille pendant qu'on pouſſe la matiere juſqu'à conſiſtance ſolide; la *troiſieme* eſt dans la matiere ſolide qui ſe ſublime au col de la cornue durant la révivification du mercure, & la *quatrieme* dans la matiere blanche qui trouble l'air, particulierement quand il eſt produit avec rapidité. J'ai examiné ſéparément toutes ces cauſes d'erreur, & j'ai trouvé qu'il n'y a que la premiere & la troiſieme qui méritent attention. Après avoir fixé par expérience le montant de la perte dans tous ces cas, j'ai trouvé encore un *deficit* conſidérable dans le poids du mercure, & je concluds par conſéquent encore, qu'il y a de la terre dans l'air; mais je ne prononce pas ſi cette terre eſt eſſentielle à ſa conſtitution, quoique je le ſoupçonne, ou ſi elle eſt ſimplement *diſſoute* dans l'air & étrangere à ſa compoſition, comme l'eau qui flotte dans l'atmoſphere.

Je fis diſſoudre dans de l'eſprit de nitre dix-huit deniers dix-neuf grains de mercure qui avoit été diſſous & revivifié pluſieurs fois dans des procédés

précédens, enſorte que je pouvois certainement compter ſur ſa pureté, & ayant recueilli la liqueur qui diſtilla pendant tout le tems que l'air nitreux fut produit, je trouvai que lorſqu'elle fut évaporée, cryſtalliſée & ſéchée, le réſidu peſoit trois deniers quinze grains: je le mis dans une grande phiole de verre & l'expoſai à un feu de ſable rouge; il s'en ſublima une portion qui s'attacha au verre par zones de matieres de couleurs différentes, dans l'ordre ſuivant, en commençant par la plus baſſe: *jaune, rouge, jaune, verte, blanchâtre.* La portion qui ne ſe ſublima pas étoit d'un beau rouge clair & peſoit deux deniers douze grains. Je raclai tous les ſublimés & ſur-tout le verd qui étoit le plus abondant, & lorſque tout fut mêlé, le mélange parut ſous la forme d'une matiere jaunâtre ou brune ſale, comme du tabac d'Ecoſſe, peſant douze grains; elle donna une aſſez grande quantité de mercure par la trituration.

Je pris tout le précipité, & j'y joignis tout ce que j'avois recueilli de la liqueur qui étoit montée pendant la diſſolution, comme je viens de le dire, &

ayant mis le tout dans une cornue, je l'exposai à toute la chaleur qu'elle put supporter à feu nud. Je continuai la distillation jusqu'à ce qu'il ne restât qu'une tache blanchâtre au fond de la cornue, & très-peu de matiere jaunâtre qui adhéroit fortement à ses parois, & qui pouvoit peser tout au plus un couple de grains. Quand j'eus amassé tout le mercure, il pesoit dix-sept deniers dix-huit grains, ensorte qu'il y avoit eu perte d'un denier.

Dans cette maniere de faire cette expérience, la quantité qui se sublime est beaucoup moindre qu'à l'ordinaire. L'observation suivante fait voir que la matiere solide contenue dans la liqueur qui s'éleve pendant qu'on distille la dissolution à siccité, après la production de l'air nitreux, est peu considérable & qu'on peut la négliger. Je reçus dans une coupe toute la liqueur qui monta dans un procédé de cette nature; au commencement elle étoit bleue, mais elle perdit d'abord sa couleur par l'exposition à l'air libre, & à la fin c'étoit de fort esprit de nitre jaune. Cette liqueur exposée à une chaleur modérée, s'évapora

s'évapora entierement, & ne laiſſa qu'une tache jaune exceſſivement légere au fond de la coupe de terre dans laquelle ſe fit l'évaporation.

Quant à la matiere blanchâtre qui trouble l'air, elle eſt d'un poids ſi peu conſidérable lorſqu'on la ramaſſe, qu'on peut la négliger en toute ſûreté. Neanmoins dans un de mes procédés dont il ne vaut pas la peine de rapporter toutes les particularités, je fis grande attention à cette circonſtance, en ayant ſoin de conduire le procédé de telle ſorte, que tout l'air, à l'exception d'une très-petite quantité dans le milieu du procédé, s'élevât ſans aucune apparence de nébuloſité; & cependant le réſultat fut à-peu-près le même que celui des autres.

Dans un de ces procédés j'obſervai, qu'il ſortoit de la diſſolution de mercùre deux fois autant d'air nitreux après qu'elle fut faite, que pendant qu'elle s'opéroit; & que l'air déphlogiſtiqué faiſoit environ le triple de l'air nitreux.

Les expériences que je viens de rapporter font voir que ſi l'on compare la quantité d'air, tant nitreux que déphlogiſtiqué, qu'on obtient par la diſſolu-

tion & la révivification du mercure, avec la petite perte que supporte le mercure même dans ce procédé, la plus grande partie du poids de l'air doit venir de *l'acide* dont il est composé : la *terre* n'y étant que dans une très-petite proportion.

Après avoir fait ces expériences, je pensai qu'il seroit possible de découvrir la terre qui est dans l'air, en décomposant une quantité d'air déphlogistiqué & d'air nitreux dans un certain volume d'eau pure, qui recevroit tout ce qu'il y auroit de solide dans l'un & dans l'autre. Je décomposai en conséquence trente-neuf mesures d'air nitreux & dix-neuf d'air déphlogistiqué dans environ deux onces d'eau distillée, qui devint de l'esprit de nitre volatil par ce procédé; je faisois sortir à différentes reprises six mesures d'air phlogistiqué. Il n'y avoit ni nébulosité ni aucune matiere terreuse visible dans cette eau; mais lorsqu'elle fut évaporée à siccité, il resta trois ou quatre grains d'une substance terreuse, de couleur rouge ou brune foncée, dont une partie fut dissoute à l'instant dans l'esprit de sel, &

lui donna une couleur brune ; j'en exposai une portion à l'air libre, elle en attira l'humidité. Il est cependant possible que la matiere solide de cette eau y fût tellement incorporée, qu'elle s'évaporât en même-temps que l'eau, car je l'avois fait bouillir pendant l'évaporation. Si l'on considere la quantité de matiere terreuse qui reste après la distillation de l'eau la plus pure, on trouvera très-peu considérable le résidu de cette expérience, & j'avoue qu'il n'a pas répondu à mes espérances.

Je voulus empêcher que la liqueur dans laquelle je faisois le mélange des airs, nitreux & déphlogistiqué, ne devînt acide, & je répétai ce procédé dans de l'alkali caustique (1). Les phénomènes qu'il présenta furent assez curieux, & le résultat parut favorable à l'hypothese de l'existence d'une terre dans l'air. Au moment immédiat du mélange de ces deux especes d'air au-

(1) Je trouvai cependant ensuite que par le laps du tems cet alkali avoit absorbé une bonne quantité d'air fixe.

deſſus de cette liqueur alkaline, il ſe fit une belle précipitation d'une vapeur blanche, qui reparut encore lorſque la ſaturation fut preſque complette; mais ce phénomene ne parut que peu ou point dans le milieu du procédé. Quand je verſai enſuite l'alkali dans un autre vaiſſeau, il en ſortit une épaiſſe fumée blanche, & toutes ces apparences furent plus frappantes après que j'eus répété ce procédé pluſieurs fois dans le même alkali. Après le procédé entier la liqueur avoit pris une couleur jaunâtre.

J'avois fait cette expérience le 19 Septembre 1777, je regardai à la liqueur alkaline le 14 Décembre 1778, & j'obſervai qu'il s'en étoit dépoſé une matiere blanche; mais je ne prétends pas décider ſi elle venoit ou non de l'air qui avoit été décompoſé dans cet alkali.

SECTION III.

Observations diverses relatives à l'air commun.

I.

De la pureté de l'air dans différentes circonstances.

LORSQUE j'eus découvert que l'air nitreux avoit la propriété de servir de pierre de touche pour déterminer la salubrité de l'air commun, je me flattai que cette découverte pourroit être d'une grande utilité dans la pratique; & surtout qu'on pourroit examiner & comparer ensemble, avec beaucoup de facilité & de satisfaction, les airs de différens lieux & de différentes contrées; mais j'avoue que jusqu'ici j'ai été trompé dans mon attente à cet égard. Mes propres observations n'ont pas été à la vérité fort nombreuses; mais si je puis y compter, la différence de l'air libre

en différens lieux, telle que l'indique le mélange de l'air nitreux, eſt en général très-peu conſidérable; & j'ai des raiſons de penſer que lorſqu'on tranſporte de l'air très-malfaiſant à une grande diſtance, & qu'il ſe paſſe beaucoup de tems avant qu'on l'eſſaye, il ſe rapproche, par quelque moyen que ce ſoit, de l'état de l'air ſalubre: tel du moins j'ai trouvé le plus mauvais air qu'on m'ait envoyé, en différens tems, en Wiltshire, de pluſieurs villes éloignées où il y a des manufactures & atteliers, &c. dans leſquels on regarde l'air comme particuliérement nuiſible. Je ſuis cependant aſſuré par mes propres obſervations, que l'air peut être très-puant au nez, & probablement nuiſible au poumon, peut-être encore en conſéquence de la matiere phlogiſtique qu'il contient, ſans que le phlogiſtique ſoit tellement *incorporé avec l'air*, qu'on puiſſe le découvrir par le mélange de l'air nitreux.

Pluſieurs de mes amis ont pris la peine de m'envoyer de quelques endroits éloignés, ſur-tout des villes à manufactures, différens échantillons

d'air, & entr'autres du plus mauvais qu'ils aient trouvé que les ouvriers respirent, & qui frappe par sa puanteur les personnes qui les visitent; mais lorsque j'ai examiné ces échantillons d'air en Wiltshire, la différence que j'ai trouvée, tant entre ces airs & le meilleur de cette Comté, qui est réputé très-bon, qu'entre ces mêmes airs & les échantillons du meilleur air des villes où sont situées ces manufactures, m'a paru très-peu considérable.

M. Boulton de Birmingham eut la complaisance de m'envoyer un grand nombre de différens échantillons d'air de cette ville à manufactures, avec un détail de l'examen qu'il en avoit fait lui-même par l'épreuve de l'air nitreux. Je me contenterai de rapporter le détail qu'il me donne de quatre de ces échantillons qui comprennent les meilleurs & les plus mauvais, & je réduirai seulement ses mesures aux miennes.

L'air d'un jardin auprès de la nouvelle église. . . . . 1. 39.

— Au fond de la vieille église, lieu très-bas & fermé. . . . . . 1. 45.

— Au milieu de la manufacture de M. Taylor . . . . id.

— A la manufacture des boutons de corne. . . . . id.

Lorsque j'examinai ces airs moi-même le 12 Décembre 1777, le premier étoit, à aussi peu près qu'il est possible, de la même bonté que l'air des côteaux assez élevés du Wiltshire, ensorte que la différence entre le plus mauvais air des manufactures de Birmingham, & le très-bon air étoit de 06. Le 3 Juillet suivant, j'examinai de nouveau le restant des mêmes échantillons d'air, & je trouvai que la différence entre ces airs & le bon air étoit de 02; & à la fin d'Octobre elle n'étoit plus que de 01.

Le Docteur Percival eut aussi la bonté de m'envoyer divers échantillons d'air de Manchester, dont l'un étoit de sa maison de campagne à Harthill, à environ trois milles de Manchester, dans la situation la plus élevée & la plus salubre de toute cette partie de la contrée. L'air de ce lieu étoit à-peu-près le même que celui de Wiltshire,

& lorſque j'examinai, le 3 Juillet 1778, les échantillons d'air qu'il m'avoit envoyés, les meſures de l'épreuve pour cet air étoient à 1. 27; pour l'air d'un attelier de tiſſerand à Mancheſter 1. 305, & pour celui du marché 1. 295. Conſéquemment, la différence entre le premier & le bon air n'étoit que de 035, & celle du ſecond 025.

Le plus mauvais air que j'aie jamais trouvé que des hommes reſpirent, & qui m'avoit été envoyé d'une certaine diſtance, étoit celui d'une mine de charbon de terre dans le voiſinage de Briſtol; car la différence entre le bon air & celui qui avoit été pris dans le puits, à environ 6 toiſes de profondeur, étoit de 07; & entre le même bon air & celui qu'on avoit pris à l'endroit où les hommes travailloient, étoit de 21.

M. Guillaume Vaughan prit la peine de me procurer un échantillon d'air d'une manufacture d'indiennes extrêmement puant. Je ne doute pas qu'on n'eût pris cet air avec les précautions néceſſaires, & qu'on ne l'eût tenu à l'abri de toute communication

B 5

avec l'air extérieur, & cependant lorsque je l'examinai en Wiltshire, la différence entre cet air & le bon air commun n'étoit que de 02.

M. S. Vaughan l'aîné, à son retour de la Jamaïque, m'apporta deux bouteilles d'air, l'une de celui du fond de cale du vaisseau, qui étoit d'une puanteur insupportable, l'autre de l'air frais pris au-dessus du tillac, à environ 30 degrés de latitude N.; mais la différence entre ces échantillons d'air & l'air de Wiltshire, étoit très-peu considérable.

J'ai souvent pris de l'air libre dans les endroits les plus aërés de cette contrée, *en différens tems de l'année* & *en différens états de température*, &c. mais je n'ai jamais trouvé que la différence fût assez grande pour que l'inexactitude qui naît de la maniere de faire l'épreuve, ne pût l'égaler ou la surpasser.



I I.

De l'état de l'air dans les salles de bains.

On éprouve communément, en entrant dans une salle de bain, un sentiment d'oppression ou de difficulté de respirer, qui semble procéder de quelque chose de différent de la simple chaleur : car nous n'éprouvons rien de pareil dans une chambre également chaude, mais bien aërée; & cependant mes observations sur cette espece d'air n'indiqueroient pas cette différence. Le 3 Juin 1778, je pris de l'air dans trois différens bains attenant les uns aux autres, mais qui avoient différens degrés de chaleur, & je trouvai qu'une partie de cet air & une d'air nitreux, occupoient l'espace de 1. 29; tandis que le résultat de la même épreuve avec l'air extérieur étoit 1. 27; différence certainement très-peu considérable.

III.

De l'effet que produit sur l'air la transpiration du corps humain.

On sait bien que la *respiration* vicie l'air & lui cause une altération qu'on découvre facilement par le moyen de l'air nitreux. Cette observation m'a donné la curiosité d'essayer si l'air seroit vicié de la même maniere par la *transpiration* sensible ou insensible de quelques parties de notre corps; & par rapport à *moi*, je crois avoir fait là-dessus une épreuve très-sûre, & je puis certifier que je n'ai jamais trouvé que l'air ait été sensiblement vicié dans ces circonstances. Mais si je puis compter sur l'épreuve de l'air nitreux pour une si petite différence, il étoit devenu plutôt un peu meilleur que l'air extérieur. J'ai été une heure assis avec mon bras dans une auge d'eau très-chaude, & ma main étant dans une jarre de verre renversée dans cette eau. Ma main échauffée avoit nécessairement transpiré, quoique d'une maniere insensible, pen-

dant tout ce tems ; mais immédiatement après, lorſque j'examinai l'air de cette jarre, il ne me parut pas avoir été vicié le moins du monde par ce procédé.

Mais ce qui, ſelon moi, devoit produire un changement beaucoup plus ſenſible dans l'air, c'eſt la tranſpiration des aiſſelles, après qu'on a marché ou fait beaucoup d'exercice. Pour en faire l'eſſai, je me ſuis quelquefois ſervi de phioles d'eau chaude que je vuidois auſſi près qu'il m'étoit poſſible de mon aiſſelle; mais d'autres fois j'ai mis ſous mes aiſſelles des phioles ouvertes, ayant une ouverture à leur fond, & auſſi des tubes de verre ouverts, de trois ou quatre pouces de longueur, dont les orifices étoient tels que je les couvrois aiſément avec le doigt & le pouce. Cette méthode paroiſſant la plus ſûre, c'eſt celle dont j'ai fait le plus d'uſage; car dans le tube ouvert, l'air doit certainement devenir, en une heure ou deux, de la même qualité que celui dont il eſt environné. Pour ces épreuves j'ai auſſi préféré *la marche* à toute autre ſorte d'exercice : quoique j'aie eſſayé

différentes méthodes; parce qu'en marchant on ne donne que peu ou point de mouvement à l'air autour du bras. Il eſt très-aiſé enſuite d'introduire ſa main ſous le bras, & en couvrant les deux bouts du tube en même-tems, on eſt tout-à-fait certain que l'air de l'intérieur du tube eſt dans l'état où la tranſpiration du corps l'a réduit. Cependant après avoir marché long-tems & m'être exprès échauffé autant qu'il m'a été poſſible, je n'ai jamais trouvé que l'air intérieur des tubes ait été plus mauvais au moindre degré que l'air extérieur; mais, comme je l'ai dit plus haut, il m'a paru quelquefois un peu meilleur.

L'expérience la plus exacte que j'aie faite en ce genre, ce fut par un tems aſſez chaud, le 4 Juin 1778. Je mis un des tubes tels que je viens de les décrire ſous chacun de mes bras; & après avoir premierement bêché & enſuite marché environ trois milles, & m'être exceſſivement échauffé par ces exercices, je retirai les tubes avec toute l'attention qu'une longue expérience m'avoit enſeignée, & je trouvai

qu'une partie de cet air & une d'air nitreux occupoient l'eſpace de 1.267, tandis que dans la même épreuve, faite le même jour avec le meilleur air commun, les meſures étoient à 1.28. Chaque circonſtance de l'application de l'épreuve dans les deux cas, fut auſſi exactement la même qu'il me fut poſſible de le faire.

I V.

De l'état de l'air dans les ſalles à manger.

Les ſalles grandes & exhauſſées, ſont généralement préférables à celles qui ſont petites & baſſes; mais ce n'eſt que lorſque la même compagnie s'y renferme, pour le même eſpace de tems, avec les portes, &c. fermées; car y ayant plus d'air à reſpirer, il faudra certainement plus de tems pour le vicier; mais lorſqu'il y a grande compagnie & qu'il s'y trouve des procédés continuels qui vicient l'air, comme beaucoup de flambeaux allumés, des mets chauds qui reſtent long-tems

ſur la table, &c. une petite piece eſt préférable de beaucoup, à moins qu'il n'y ait au haut de la grande ſalle une ouverture qui y facilite le renouvellement de l'air ; parce qu'en ouvrant dans l'occaſion la porte d'une petite piece, on procure en général le renouvellement d'une grande partie de l'air, au lieu que la hauteur de la porte n'étant pas dans la même proportion avec la hauteur d'une grande ſalle bien proportionnée, on n'y produit que très-peu d'effet, en ouvrant la porte ou même en la laiſſant ouverte. Les perſonnes qui s'y trouvent dans ces circonſtances dès le commencement, ne s'apperçoivent point de l'extrême puanteur de l'air, mais elle frappe immédiatement celles qui y retournent après en être ſorties.

Je dînois un jour avec huit à dix perſonnes ſeulement, dans une grande ſalle à plancher fort élevé, & ayant été obligé de ſortir d'abord après qu'on eut enlevé la nape (1), je fus très-

(1) Au commencement du deſſert.

frappé de la puanteur de l'air à mon retour, & voulant déterminer le *degré* auquel il étoit vicié, je vuidai, sous un prétexte quelconque, un flacon qui étoit plein d'eau dans un autre, & j'y remis le bouchon : ayant soin d'observer si personne n'y toucheroit avant qu'on se séparât. J'emportai alors le flacon dans mon laboratoire, & j'examinai l'air à loisir. Il me parut fort vicié, car une partie de cet air & une d'air nitreux occuperent l'espace de 1. 31; tandis que dans la même épreuve faite avec l'air d'une piece bien aërée dans la même maison, les mesures furent à 1. 25. Dans le même tems je respirai une quantité d'air jusqu'à ce qu'il éteignît précisément une bougie, & je trouvai qu'avec cet air les mesures étoient 1.43 ; ensorte que si l'air de la salle à manger eût reçu un peu plus de deux fois autant de matiere phlogistique qu'il en avoit reçu par la respiration de huit à dix personnes, par les effluves des mets, &c. une bougie n'y auroit pu rester allumée. Je conseillerois par conséquent que lorsqu'on bâtit de grandes salles à man-

ger, on y pratiquât dans le haut des issues pour faire sortir l'air vicié ; car il doit être très-pernicieux de respirer aussi long-tems qu'on a coutume de le faire tant en dînant qu'après le dîner, un air aussi corrompu. Autrement, si cela n'étoit pas incommode à d'autres égards, il vaudroit mieux dîner dans une pièce & passer dans une autre au dessert.

V.

De l'effet de la vapeur de l'eau sur l'air.

Dès le commencement de mes observations sur l'air, je trouvai que l'agitation de toute espèce d'air *nuisible* dans *l'eau* le purifioit à un certain point, & que d'un autre côté l'agitation de l'air *pur* dans l'eau, le dépravoit assez pour l'amener à-peu-près au même état : savoir, à celui où il ne fait qu'éteindre les bougies. Il étoit par conséquent à croire que la fumée ou vapeur de l'eau intimement répandue dans une quantité d'air nuisible, absorberoit beau-

coup plutôt le phlogiſtique dont il eſt chargé ; & quelques perſonnes, entre autres M. Keir, ont même penſé que le rétabliſſement de l'air par la végétation, peut être dû, à un certain point, à l'exhalaiſon de l'humidité des plantes végétantes. J'étois très-porté à adopter moi-même cette idée préférablement à la mienne, qui étoit que les plantes attirent *dans leur ſubſtance* le phlogiſtique dont l'air eſt ſurchargé, & le convertiſſent en leur propre nourriture ; mais lorſque j'ai eſſayé les effets de la vapeur de l'eau ſur l'air phlogiſtiqué, avec toute l'attention que j'ai pu donner aux expériences, je n'ai jamais trouvé qu'il ait été corrigé en aucune façon par ce procédé.

Je pris d'abord une quantité d'air qui avoit été phlogiſtiqué par un mélange de limaille de fer & de ſoufre, & y ayant introduit l'extrémité d'un tube de verre qui communiquoit avec une phiole pleine d'eau ; je la fis bouillir environ un quart d'heure. Dans cet eſpace de tems la vapeur avoit pénétré la maſſe entiere de l'air ; car elle avoit entierement échauffé la jarre qui le

contenoit, & en avoit fait sortir les trois quarts; mais ce qui resta de cet air ne fut pas plus diminué qu'auparavant par l'air nitreux.

Après cela, je remplis plusieurs fois des jarres avec de l'air que j'avois phlogistiqué, tant par l'air nitreux que par d'autres moyens; & les ayant placées à la renverse dans des bassins d'eau, je fis bouillir l'eau pendant long-tems, jusqu'à ce que sa vapeur eût chassé une grande partie de l'air; mais je ne trouvai jamais que l'air ainsi exposé à la vapeur eût été corrigé par ce procédé. L'air commun a toujours été vicié dans ces circonstances, ainsi qu'on auroit pu s'y attendre d'après mes expériences précédentes.

Je crois cependant volontiers, conformément à l'observation de M. Arden, habile Professeur de Physique, qui m'en a fait part le premier, comme d'une découverte qui lui appartient; que la vapeur de l'eau peut s'unir avec telle ou telle autre substance dont l'air est infecté, & contribuer à le rétablir; ou du moins, que si l'on fait passer une quantité de vapeurs de l'eau dans

une chambre où l'air est corrompu, elle peut favoriser le renouvellement de l'air ; ensorte que c'est un secours utile & facile en pareil cas. Il m'a rapporté diverses expériences qui lui sont propres, aussi bien que des observations faites par d'autres personnes qui rendent la chose très-probable.

V I.

De l'effet de l'étincelle électrique sur l'air commun.

J'ai rapporté dans la préface du T. IV. *des Expér. & Observ. &c.* le résultat de diverses expériences sur l'étincelle électrique tirée dans l'air commun. J'ai depuis suivi ce sujet un peu plus loin, ayant en vue quelques circonstances qui accompagnent la diminution de l'air dans ce procédé, & la précipitation de son acide. Mais avant de rapporter mes observations, je ne puis m'empêcher de témoigner combien je suis fâché que plusieurs personnes n'aient pu réussir dans la simple expérience de la diminution de l'air par

l'étincelle électrique, & du changement de couleur du suc de tournesol sur lequel on fait cette diminution. Pour la satisfaction de ces personnes, je rapporterai toutes les particularités auxquelles il est nécessaire de faire attention dans cette expérience, telle que je l'ai répétée en présence de MM. Magellan & Nairne, qui observerent avec attention tout ce procédé.

Je pris un tube d'environ un dixieme de pouce de diametre, ouvert d'un côté & fermé de l'autre par un morceau de fil de fer entouré de ciment. J'en retirai l'air au moyen d'une pompe, & je le remplaçai par une quantité de teinture de tournesol, de maniere qu'il n'y resta qu'environ trois quarts de pouce d'air. Nous tirâmes l'étincelle dans ce tube jusqu'à ce que l'air fût considérablement diminué, & que la liqueur fût rouge : nous chassâmes ensuite la liqueur rouge par le moyen de la pompe, en dilatant l'air, & nous y remîmes de la liqueur bleue ; après quoi nous répétâmes l'électrisation jusqu'à ce que la diminution eût été aussi loin qu'elle pouvoit aller: ce qui fut

d'environ un quart de tout le volume de l'air. Enſuite y ayant admis de nouveau de la liqueur bleue, nous fîmes jouer la machine (1) pendant une demi-heure entiere, ſans qu'il nous fût poſſible d'opérer la moindre diminution ultérieure dans l'air, ni le moindre changement de couleur dans la liqueur bleue. Ces Meſſieurs furent aſſurés l'un & l'autre, qu'on ne pouvoit faire d'expérience avec plus d'exactitude.

Je vais maintenant rapporter d'autres circonſtances qui accompagnent ce procédé.

Je reçus l'étincelle dans l'air commun renfermé par le mercure, & enſuite j'y introduiſis de la teinture de tourneſol, qui devint rouge dans l'eſpace d'un jour & deux nuits; mais la couleur ne changea pas ſur le champ, & après cela la diminution fut plus grande qu'elle n'étoit auparavant.

L'étincelle électrique ayant été tirée

---

(1) C'eſt une machine électrique très-forte, qui a été conſtruite pour le Lord Shelburne, par M. Nairne.

dans l'air commun ſur le mercure, comme ci-deſſus, l'air fut auſſi-tôt diminué comme à l'ordinaire ; & le lendemain, ſans électriſation ultérieure, la diminution ſe trouva plus conſidérable. Le troiſieme jour j'y introduiſis la teinture de tourneſol, & environ une heure après, elle parut rouge au ſommet; mais ſans que l'air fût en apparence plus diminué qu'auparavant. Dans moins d'un jour la liqueur devint entierement rouge, & il n'y eut plus de diminution ultérieure.

Je pris une quantité d'eau teinte en bleu par le ſuc de tourneſol, & je la fis rougir en apparence en tirant l'étincelle électrique dans l'air commun au-deſſus de cette liqueur; mais lorſque je l'eus un peu agitée, à l'effet de mêler toutes ſes parties, elle reprit ſa couleur bleue. La matiere colorante bleue s'étoit ſeulement dépoſée au fond, enſorte que l'altération qui ſe fait dans la conſtitution de cette liqueur par ce procédé, quoique manifeſte à l'œil, n'eſt pas en effet très-conſidérable. Il eſt cependant évident, d'après les expériences précédentes, que ce ne peut pas être
la

la ſimple *concuſſion* donnée à l'air par l'étincelle ou par l'exploſion électrique qui produiſe cet effet. Car d'un côté, lorſque l'air étoit complettement diminué, l'étincelle ou la commotion étoient ſans effet; & de l'autre, la liqueur devenoit rouge lorſqu'on l'introduiſoit dans l'air, long-tems après qu'il avoit éprouvé l'action de l'étincelle électrique, étant renfermé par le mercure. Cette circonſtance peut mériter de nouvelles recherches.

VII.

De l'effet que produiſent ſur l'air les chaux de cuivre & de fer.

On peut découvrir pluſieurs propriétés des chaux métalliques en les expoſant à l'air commun. J'ai fait, relativement à celles du *cuivre* & du *fer*, quelques obſervations qui peuvent être curieuſes & utiles. Elles prouvent que la couleur bleue qu'acquiert le cuivre, & la couleur rouge que prend le fer, ſont dûes à leur déphlogiſtication; car ces métaux ne peuvent prendre ces

couleurs qu'à l'air libre, & l'air auquel ils font expofés eft plus ou moins phlogiftiqué par ce moyen.

Je fis diffoudre du cuivre dans une diffolution de fel ammoniac, & j'enfermai cette diffolution dans une phiole à bouchon de cryftal. Après un ou deux jours, lorfque la diffolution fut devenue tout-à-fait bleue, j'examinai l'air de la phiole & je le trouvai beaucoup plus mauvais qu'il n'étoit auparavant; car une partie de cet air & une d'air nitreux occuperent l'efpace de 1. 33; tandis que dans le même tems l'air commun étoit diminué par l'air nitreux, au point que les mêmes quantités n'occupoient gueres plus de 1. 1. Une autre fois je couvris une phiole qui contenoit une quantité de cette diffolution, avec une petite jarre renverfée dans une auge d'eau; & au bout de peu de jours, quoiqu'il n'y eût pas plus de la moitié de la diffolution, en commençant par le haut, qui fût devenue bleue, je trouvai que l'air, auquel elle avoit été expofée, étoit prefque entierement phlogiftiqué.

Je verfai une diffolution foible de

cendres gravelées dans une diſſolution légere de *vitriol verd*, au moyen d'un entonnoir, afin que l'air commun qui étoit dans la phiole ſe mêlât auſſi peu qu'il étoit poſſible avec l'air extérieur; le précipité fut d'abord d'un bleu léger, mais par l'expoſition à l'air, il devint d'abord d'un beau bleu d'indigo, & enſuite rouge.

Ayant couvert, avec une jarre de verre renverſée dans l'eau, une quantité de ce précipité bleu contenu dans une capſule de verre; j'obſervai qu'au bout de deux ou trois jours toute la ſurface du précipité, quoique couverte d'eau, étoit devenue rouge. En la remuant, je trouvai que tout ce qui étoit au-deſſous de la ſurface, étoit auſſi bleu que jamais. Dans cet état, j'examinai l'air: il étoit ſenſiblement phlogiſtiqué, quoique non pas au plus haut degré.

J'avois fait un autre précipité bleu du fer, je le verſai dans une petite cornue, & l'ayant tournée de tous côtés pour que tout l'intérieur en fût enduit, je l'expoſai au feu juſqu'à ce qu'il fût

devenu rouge en partie (je ne m'apperçus pas qu'il le devînt entierement); & ayant examiné l'air de l'intérieur, je trouvai qu'une partie de cet air & une d'air nitreux, occupoient l'espace de 1. 24; tandis que les mêmes quantités du même air nitreux & d'air commun, occupoient l'espace de 1. 3.

Enfin voulant donner à la chaux de fer plus de tems pour affecter l'air, je fis le mélange dans une phiole que je laissai à moitié pleine d'air. En peu de jours la surface de l'eau fut couverte d'une pellicule rouge, & quelque tems après, la surface du précipité, au fond de la phiole, après avoir été d'un bleu foncé, étoit aussi devenue rouge; au bout de trois semaines j'examinai l'air, & je le trouvai si phlogistiqué, qu'une partie de cet air & une d'air nitreux occuperent l'espace de 1. 55.

Ayant aussi enduit l'intérieur d'un tube de verre avec le précipité verd, je le laissai près de trois semaines avec son orifice plongé dans l'eau. Dans cet intervalle, le précipité étoit devenu presque rouge; alors j'examinai l'air, je

n'y trouvai point d'air fixe (1), & une partie de cet air & une d'air nitreux, occuperent l'eſpace de 1. 45. Il y avoit eu par conſéquent dans cette expérience une vraie phlogiſtication de l'air commun, ſans que les ſels alkalins y contribuaſſent en rien.

Il eſt aſſez remarquable que ce changement de couleur ait lieu, quoique le précipité ſoit couvert d'un grand volume d'eau. Cela eſt arrivé lors même qu'il en étoit couvert à la hauteur de 11 pouces, qui eſt celle de l'auge dans laquelle je fais communément mes expériences. Il étoit d'abord tout bleu, le lendemain je trouvai ſa ſurface complettement rouge, tandis que le fond étoit auſſi bleu que jamais. Cet effet reſſemble à la propriété du *ſerum*, dont j'ai fait mention dans mes obſervations ſur le ſang (*Expér. & Obſerv. ſur diſfér. eſpec. d'air, T. II. pag.* 291 & *ſuiv.*); car de même que cette liqueur

(1) On auroit pu ſoupçonner que la cendre gravelée eût fourni de l'air fixe, & eût ainſi vicié l'air ſans phlogiſtication proprement dite.

permet au phlogiſtique de paſſer du ſang à l'air, ainſi l'eau n'empêche point ſon paſſage de cette chaux précipitée dans l'air.

Le réſultat de ces expériences eſt différent, ſelon le degré de ſaturation de la diſſolution, & peut-être ſelon d'autres circonſtances.

Dans le même tems où j'obtins le précipité bleu foncé ſur lequel je fis pluſieurs des expériences dont je viens de faire mention, je mêlai une quantité des diſſolutions ſaturées, tant du vitriol que des cendres gravelées, dans une jarre ouverte, & le tout devint rouge tout d'un coup, ſans que je puſſe appercevoir aucune couleur bleue qui précédât. Quelquefois le précipité ſera blanc ou gris, ſur-tout lorſqu'on verſe la diſſolution du fer dans celle de l'alkali. Dans ce cas, le premier changement eſt en un bleu très-léger, enſuite plus foncé, & enfin en rouge.

Dans la derniere expérience dont je viens de parler, l'air devint phlogiſtiqué en conſéquence de ce que la liqueur à laquelle il étoit expoſé perdoit ſa couleur; au lieu que dans celle qui ſuit,

il fut vicié en même-tems que la liqueur acquit de la couleur. Je pris une quantité d'esprit de sel jauni par diverses impregnations, & ensuite je le décolorai par le foie de soufre. Après cela je renversai la phiole, en y laissant l'air commun qu'elle contenoit, & je la laissai ainsi environ une semaine. Dans deux jours il eut recouvré sa couleur jaune primitive, & l'air parut vicié au point, qu'une partie de cet air & une d'air nitreux occuperent l'espace de 1.90. Le phlogistique qui produisit cet effet, venoit probablement du foie de soufre.

VIII.

De l'air vicié par l'effluve de l'eau récemment distillée.

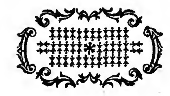
Quoique ç'ait été une maxime parmi les Chymistes, que l'eau ne contracte point d'union avec le phlogistique, il est convenu que l'eau nouvellement distillée contient quelque chose de nature empyreumatique, qui lui donne une odeur désagréable, & qui s'échappe

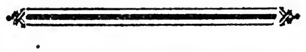
par l'expoſition à l'air libre. Je me ſuis aſſuré que ce principe volatil eſt le phlogiſtique, en expoſant de l'air commun à ſon influence.

Je pris de l'eau nouvellement diſtillée dans un alambic de cuivre, & j'en remplis une phiole environ à la moitié. Ayant examiné au bout d'un mois l'air qui y étoit renfermé, je le trouvai ſi phlogiſtiqué, qu'une partie de cet air & une d'air nitreux occuperent l'eſpace de 1. 32; tandis qu'avec le même air nitreux & l'air commun, les meſures étoient à 1. 22.

On pourroit ſoupçonner que dans ce cas, le phlogiſtique étoit venu du cuivre. Mais en même-tems je fis une ſemblable expérience avec le même réſultat, ſur de l'eau diſtillée dans des vaiſſeaux de verre. Il y avoit dans cette expérience plus d'air & moins d'eau dans la phiole; mais la durée de l'expoſition fut à-peu-près la même; avec cet air les meſures de l'épreuve furent 1. 26. Il eſt probable qu'avec plus d'eau, plus de tems & moins d'air, le réſultat auroit été beaucoup plus favorable à l'hypotheſe, que l'eau avoit acquis le

phlogiſtique, dans l'acte de l'évaporation, ſans aucune communication avec les ſubſtances qu'on croit qui en contiennent. Cette expérience eſt cependant aſſez analogue à celles que j'ai rapportées ci-devant, dans leſquelles la ſimple *chaleur* produiſoit le même effet que la communication du phlogiſtique. Mais l'eau dans le cas actuel, comme l'eſprit de nitre dans le premier, pouvoit contenir du phlogiſtique, & l'évaporation pouvoit changer le *mode de ſa combinaiſon*, enſorte qu'il devenoit plus capable de ſe communiquer à l'air.





SECTION IV.

Observations relatives à l'amélioration de l'air par la végétation des plantes.

On trouvera dans le premier Volume des *Expériences sur l'air*, le détail de plusieurs expériences, par lesquelles il paroissoit que l'air vicié par la respiration ou par la putréfaction, ou par la combustion des bougies, étoit incontestablement rétabli à un degré de salubrité considérable, par la végétation des jets de menthe & d'autres plantes. Dans le même-tems je rapportai d'autres cas, dans lesquels, à ma grande surprise, une quantité d'air qui, à en juger par l'apparence des plantes qui végétoient dans son sein, devoit être dans un état d'amélioration ; bien loin d'avoir été rétabli, étoit quelquefois devenu beaucoup pire. (Voy. l'Ouvrage cité, *T. I. pag.* 118, *&c.*).

J'avois eu beaucoup d'exemples,

dans les années 1771 & 1772, que de l'air dans lequel les bougies avoient cessé de brûler, avoit été rétabli au point qu'elles y brûloient de nouveau très-bien. Je n'eus pas un seul manque de succès dans l'année 1772 (ibid. pag. 67); & je ne m'en rappelle qu'un seul, dans l'année d'auparavant, & dont je n'ai pas fait mention dans mon récit, parce que ce n'étoit qu'un seul sur un très-grand nombre d'épreuves, & qu'on pouvoit l'expliquer facilement sans altérer la conclusion que je tirai alors de la totalité des faits : savoir, qu'il est *très-probable* que l'altération qu'essuye continuellement l'atmosphere, par la respiration d'un si grand nombre d'animaux, & par la putréfaction des vastes masses de substances végétales & animales qui y sont exposées, est réparée, du moins en partie, par la création végétale. Car si une plante est malade ou s'il en tombe quelques feuilles qui se putréfient, non-seulement cette circonstance empêchera le rétablissement de l'air, mais elle contribuera à le rendre pire. Cependant à raison de ce seul manque de succès, je ne tirai aucune

conclusion, même en faveur de la *probabilité* de mon hypothese, jusqu'à l'année suivante, dans laquelle il arriva que je ne manquai pas une seule fois de réussir.

Cependant quoique j'aie pensé qu'il est probable, d'après toutes mes expériences, que la végétation tend à contrebalancer les effets nuisibles de la respiration, de la putréfaction & de la combustion, parce que les plantes absorbent le phlogistique que ces procédés répandent en l'air, je regardai ce sujet (Voyez ibid. Tom. 1. p. 119) com-
» me d'autant plus digne de nouvelles
» recherches, qu'il peut servir à répan-
» dre beaucoup de lumieres sur les
» principes de la végétation ». Mais depuis ce tems je me suis trouvé tellement engagé ailleurs, que jusqu'à l'année 1777, je n'ai jamais répété aucune de mes premieres expériences sur ce sujet; quoique je ne l'aie jamais perdu de vue, & que j'aie toujours été dans le dessein de les pousser beaucoup plus loin que je n'avois fait auparavant.

Ayant appris que plusieurs Physiciens chez l'étranger n'avoient pas eu le

même ſuccès que moi, en répétant mes expériences, je les ai repriſes à cette époque, & j'y avois fait quelques progrès lorſque j'entendis parler des expériences de M. Scheele ſur les feves, dont le réſultat avoit été conſtamment le contraire de celui des miennes. Cela m'engagea à donner la plus grande attention à cet objet dans le printems & dans l'été de l'année 1778; & quoique je fuſſe interrompu dans la pourſuite de mes expériences, j'en fis, au commencement de l'été, un nombre conſidérable dont voici le réſultat.

1. Les expériences de cette année furent défavorables, en général, à ma premiere hypotheſe. Car lorſque je fis les épreuves en queſtion ſur l'air vicié, ſoit par la reſpiration, ſoit par la combuſtion, ſoit par tout autre procédé phlogiſtique, il ne devint pas meilleur, mais pire; & plus les plantes demeuroient long-tems dans l'air, plus il étoit phlogiſtiqué. J'éprouvai auſſi nombre de plantes différentes: comme des jets de menthe, d'épinars, de laitue, d'oignons, de beccabunga, & quelques autres; mais avec un auſſi mauvais

succès. La méthode que j'employois étoit de mettre les racines dans des phioles pleines d'eau & de terre, & de les introduire ensuite à travers l'eau dans la jarre qui contenoit l'air sur lequel je faisois l'expérience. Les jarres avoient environ dix pouces de longueur sur deux & demi de diametre.

2. J'ai eu quelques exemples que l'air a été indubitablement corrigé par ce procédé, sur-tout par les rejettons de fraisier, & de quelques autres plantes qu'il m'étoit facile de courber, & d'introduire dans les jarres ou phioles d'air, que j'avois disposées dans le jardin auprès de ces plantes, dont les racines restoient dans la terre. J'ai pensé que c'étoit la méthode la moins suspecte de faire cette épreuve : la plante croissant à tous égards dans sa situation naturelle, si ce n'est qu'une partie de la tige étoit obligée de rester dans l'eau, & que le rejetton étoit dans l'air renfermé dans une jarre étroite.

3. J'ai eu d'autres cas, non moins incontestables, dans lesquels ce procédé, bien loin de dépraver l'air commun, l'a au contraire considérablement

amélioré : cet air étant devenu déphlogiſtiqué à un certain point dans cette épreuve, enſorte qu'il étoit beaucoup plus diminué qu'auparavant par l'air nitreux : effet auquel je ne m'attendois point du tout, parce que je n'avois eu rien de plus en vue que d'éprouver ſimplement ſi l'air ſeroit vicié ou non. D'autant que M. Scheele, qui avoit fait ſes expériences avec les feves, l'avoit toujours trouvé vicié.

4. Dans la plupart des cas où les plantes avoient manqué d'améliorer l'air, ou elles étoient manifeſtement malades, ou du moins elles ne croiſſoient & ne profitoient pas; au lieu qu'elles le faiſoient d'une maniere remarquable dans mes premieres expériences à Leeds : ce dont je ne puis découvrir la raiſon. A la vérité, dans mes dernieres expériences, je n'ai point employé d'air infecté par la putréfaction, me contentant de celui qui étoit vicié par ma propre reſpiration, ou par la combuſtion des bougies; & cependant c'étoit dans l'air vicié par la putréfaction des ſubſtances animales, que mes plantes avoient été le plus floriſ-

ſantes. Quant à l'air vicié par d'autres procédés, comme par la limaille de fer & le ſoufre ou par l'air nitreux, je n'en avois fait aucune épreuve auparavant; ſi ce n'eſt du dernier, qui, ainſi que je l'ai dit expreſſément (ibid. Tom. I. p. 154), ne manque pas de tuer la plante.

Dans les cas où les plantes croiſſoient le mieux, elles n'étoient cependant que languiſſantes, comme le prouvoient leurs feuilles qui devenoient bientôt jaunes & tomboient lorſqu'on leur imprimoit le moindre mouvement. Dans quelques cas néanmoins, comme dans ceux dont j'ai fait mention dans le Tom. I. de l'Ouvrage cité, p. 118; je ne vis pas de raiſon particuliere pourquoi l'air n'auroit pas été amélioré.

Après tout, je crois toujours qu'il eſt *probable* que la végétation des plantes ſaines, croiſſant dans leur ſituation naturelle, produit un effet ſalutaire ſur l'air dans lequel elles croiſſent. Car un exemple bien conſtaté de l'amélioration de l'air dans ces circonſtances, l'emporte ſur cent dans leſquels l'air ſeroit devenu pire par ce procédé, tant à

raiſon des grands déſavantages qu'éprouvent toutes les plantes dans les circonſtances où il faut faire ces expériences, qu'à cauſe de la grande attention & des précautions infinies qui ſont néceſſaires dans la conduite de ce procédé. Je ne connois point d'expériences qui exigent autant de ſoin; il faut ſurtout enlever tout ce qui tend à la putréfaction, chaque feuille jaune, ou qui n'a pas bon air, &c. avant que l'air puiſſe en avoir été affecté; & je n'ai pas veillé ſur mes plantes avec une auſſi grande attention, à cette derniere époque, que je l'avois fait dans le tems de mes premieres expériences. Quoique la méthode que j'ai employée dans ces derniers tems, pour *examiner* l'état de l'air, ait été beaucoup plus exacte qu'aucune que je connuſſe encore, à cette premiere époque de mes obſervations ſur l'air.

Ce fut en Juin 1772, que je fis de l'air nitreux pour la premiere fois, & je ne découvris que vers la fin de la même année, la propriété qu'il a de ſervir d'épreuve commode pour meſurer le degré de pureté de l'air commun. Au

lieu que mes expériences sur les plantes furent commencées en 1771, & reprises en Juin 1772. De plus, après que j'eus découvert l'usage que pouvoit avoir l'air nitreux comme pierre de touche de la pureté de l'air, il se passa quelque tems avant que j'eusse rencontré quelque méthode passablement exacte de l'employer, & même avant que j'y eusse une *foi* entiere : ce qui ne paroîtra pas extraordinaire aux personnes versées dans ces matieres, ou même qui connoissent en général la nature humaine. Nous doutons toujours de chaque nouveau fait ou de chaque nouvelle hypothese, à proportion de son importance & de sa nouveauté. Il est par conséquent bien rare que nous en soyons entierement convaincus nous-mêmes, avant d'avoir eu l'occasion d'en convaincre les autres. Or, ce ne fut qu'à la fin de cette même année, lorsque mes expériences sur les plantes étoient presqu'entierement finies, que j'obtins cette satisfaction complette, relativement à cet usage capital de l'air nitreux. On peut observer en conséquence que les épreuves que j'employois alors étoient

les mêmes dont je m'étois toujours servi auparavant : ſavoir, la combuſtion des bougies & la reſpiration des ſouris. J'avois acquis plus de dextérité & d'exactitude dans l'application de ces épreuves, qu'on ne pourroit ſe l'imaginer; & c'étoit au point que mes amis en étoient ſouvent fort amuſés, & que j'y prenois moi-même beaucoup de plaiſir. Par toutes ces raiſons, je me contentai des méthodes les moins exactes de déterminer la pureté de l'air; & je ne me ſervis gueres de la méthode, quoique meilleure, que je n'avois découverte que depuis peu, quoique je ne la négligeaſſe pas entierement, ſurtout dans les cas de grande conſéquence, comme on peut le voir, ibid. T. I. pag. 117, 118, 119, &c.

Après ces obſervations, je crois qu'il ne ſera pas néceſſaire de rapporter les particularités de ces cas, dans leſquels la végétation des plantes a manqué de rétablir quelque eſpece d'air nuiſible; mais par la raiſon dont j'ai fait mention ci-deſſus, il eſt eſſentiel d'entrer auſſi exactement que je le pourrai dans

le détail de ceux dans lesquels elle a réussi.

Le 28 Mai, j'introduisis un rejetton de fraisier dans une jarre contenant de l'air qui avoit été vicié, en partie par la combustion des bougies & en partie par d'autres moyens, au point, qu'une partie de cet air, & une d'air nitreux, occupoient l'espace de 1. 62; & le 10 Juin, cet air étoit si corrigé, que lorsque je l'éprouvai de la même maniere, les mesures de l'épreuve étoient à 1. 4, & une bougie ne s'y éteignoit pas tout de suite.

Le 23 Juin, je mis en expérience avec un rejetton de fraisier, une quantité d'air qui étoit parfaitement nuisible, puisque l'air nitreux ne le diminuoit point du tout (il avoit été vicié d'abord par la combustion des bougies, & ensuite par des plantes qui y avoient été renfermées, & peut-être s'y étoient putréfiées). Le 29 du même mois, il étoit rétabli au point, qu'une partie de cet air & une d'air nitreux n'occuperent que l'espace de 1. 62.

Dans le même-tems, une autre

quantité d'air qui avoit été tout-à-fait nuisible, & dans lequel une tige de sarriette avoit poussé le même espace de tems, fut rétablie au point que parties égales de cet air & d'air nitreux, occuperent l'espace de 1. 64.

Le premier Juillet, l'air d'une jarre dans laquelle une bougie avoit brûlé jusqu'à extinction, & ensuite un rejeton de fraisier avoit poussé depuis le 23 Juin, étoit assez corrigé pour que les mêmes mesures que j'ai rapportées ci-dessus occupassent l'espace de 1. 24; tandis qu'avec l'air commun du jardin, elles étoient à 1. 3.

Le 5 Juillet, de l'air qui avoit été si nuisible, que les mesures de l'épreuve étoient à 1. 64 le premier de ce mois, & dans lequel un jet de fraisier avoit cru dans l'intervalle, étoit à 1. 56.

Dans le même-tems, de l'air dans lequel une bougie s'étoit éteinte (je trouvai que ce procédé avoit vicié l'air au point, que parties égales de cet air & d'air nitreux, occupoient l'espace de 1. 44.), & dans lequel un jet de persil, très-petit à proportion de la capacité du vaisseau, avoit poussé depuis le premier

du même mois, étoit si bien rétabli, que lorsqu'il fut soumis à l'examen, les mesures de l'épreuve furent à 1. 29. Une autre quantité du même air, dans lequel un rejeton de fraisier avoit poussé pendant le même-tems, fut assez corrigé pour que les mesures fussent à 1. 34.

On observera que dans tous ces cas les plantes croissoient dans le sol du jardin. Je n'eus qu'un exemple du rétablissement de l'air dans d'autres circonstances, & encore ne fut-il pas considérable.

Le 6 Juillet, une partie d'air nitreux & une partie d'air, dans lequel une bougie avoit cessé de brûler, & ensuite un jeune plant de feves avoit poussé pendant sept jours, occuperent l'espace de 1. 385, tandis qu'avec l'air commun & le même air nitreux, les mesures étoient à 1. 275; & avec l'air dans lequel une bougie avoit cessé de brûler, les mesures ordinaires de l'épreuve étoient, comme je l'ai observé auparavant, à 1. 44. Dans tous les autres cas où des plants de feves poussoient dans l'air renfermé, il étoit

devenu pire, ou du moins il n'avoit pas été corrigé.

Dans tous les cas où l'air commun a été amélioré par la végétation, les racines de la plante étoient dans la terre. J'avois courbé des tiges flexibles & les avois forcées de paſſer à travers un volume d'eau dans les jarres ou phioles qui contenoient l'air nuiſible ; mais dans les épreuves avec l'air commun, j'avois l'avantage de n'être pas obligé de faire paſſer la tige entiere à travers l'eau ; je n'avois qu'à placer la jarre à la renverſe ſur la tige, & mettre de l'eau dans le baſſin qui ſoutenoit la jarre, afin d'empêcher la communication avec l'air extérieur ; & ce qui prouve que cette méthode faiſoit une ſéparation effective entre l'air de la jarre & l'air extérieur, c'eſt le réſultat des expériences, dans leſquelles l'air de la jarre étoit devenu meilleur que l'air commun. Et conſéquemment on peut compter ſur l'exactitude de cette méthode pour les expériences précédentes.

Le premier exemple que j'eus de l'amélioration de l'air commun par la

végétation, s'offrit à moi le 16 Juin, que j'examinai l'air dans lequel deux différens rejettons de fraisiers avoient cru depuis le 11 du même mois. Quoique ces plantes eussent poussé très-médiocrement, & que leurs feuilles ne fussent pas sensiblement développées, j'observai que l'air étoit plutôt meilleur que pire, quoiqu'il ne le fût pas assez, pour que je fusse tout-à-fait certain du fait; mais le lendemain j'observai que l'air d'une autre jarre qui s'étoit trouvé dans les mêmes circonstances que le premier, étoit certainement meilleur que l'air commun. Mais je n'aurois encore tiré aucune conclusion générale de ce fait, s'il n'eût été ensuite confirmé par d'autres observations plus décisives.

Le 21 Juin, j'eus cependant une preuve incontestable de l'amélioration de l'air dans lequel une plante avoit cru; c'étoit une tige de sarriette, & elle avoit poussé dans la jarre depuis le 16 du même mois. L'amélioration de cet air mesurée de la maniere usitée, étoit dans la proportion de 1. 275. à 1. 375. J'avois assez d'air pour en faire trois

trois fois l'épreuve, & le résultat fut toujours le même.

Le 26 Juin, de l'air commun dans lequel une tige de persil avoit très-bien poussé depuis le 16, étoit si pur, qu'une partie de cet air & une d'air nitreux occupoient l'espace de 1. 14; tandis que dans le même tems des parties égales du meilleur air commun & du même air nitreux, alloient à 1. 29. Je replaçai aussi-tôt la tige dans le même air, & le 6 Juillet je l'examinai de nouveau. Cet air étoit alors encore plus amélioré, car les mesures de l'épreuve donnoient exactement 1. Ce résultat fut très-clair, & certainement très-remarquable.

Le 29 Juin, une jarre d'air commun, dans lequel le rejeton d'un fraisier avoit cru depuis le 17 du même mois, étoit si pur, que les mesures de l'épreuve étoient à 1. 18; tandis qu'en même-tems avec l'air commun elles étoient à 1. 3. Le même jour, de l'air commun dans lequel une tige de sarriette avoit poussé pendant le même-tems, étoit amélioré dans la même proportion; mais dans cette jarre il y avoit un peu de cette *matiere verte* qui, ainsi qu'on

le verra plus bas, accompagne ordinairement la production spontanée de l'air le plus pur.

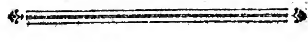
Je crois qu'après avoir bien considéré ces observations, on ne sauroit raisonnablement douter qu'il n'y ait quelque chose dans le procédé de la végétation, ou du moins quelque circonstance qui *l'accompagne* ordinairement, dont l'effet est de tendre à améliorer l'air dans lequel il s'exécute, quelle que soit la *cause prochaine* de cet effet : soit que les plantes absorbent la matière phlogistique, pour s'en nourrir, soit que le phlogistique s'unisse avec la vapeur qu'elles exhalent sans cesse ; mais de ces deux opinions, je penche pour la premiere.

L'action d'une plante considérée comme *végétant* simplement dans l'air, est une chose tout-à-fait différente de l'effet que l'*exhalaison de la fleur*, & peut-être de quelques autres parties de la plante, peut produire sur l'air. L'*odeur*, disent les anciens Chymistes, est un indice du phlogistique ; & je trouve que les fleurs les plus délicates vicient l'air beaucoup plus complettement que je

ne me l'étois imaginé. Rien n'est plus suave qu'une *rose*, & cependant ses effluves odorans sont bien loin d'être favorables à l'air dans lequel on la renferme.

Le 25 Juin je renfermai une rose rouge bien épanouie, dans environ quatre mesures d'air commun, en la couvrant d'une petite jarre que j'appuyai dans l'eau. Le lendemain l'air étoit si vicié, qu'une partie de cet air & une partie d'air nitreux occuperent l'espace de 1. 75; de sorte que je ne doute pas qu'un animal ne fût mort à l'instant qu'on l'y auroit exposé. Le lendemain les mesures de l'épreuve étoient à 1. 9; & le surlendemain, à quelque chose de plus. Malgré cela, lorsque je retirai la rose, elle parut n'avoir rien perdu de son doux parfum.





SECTION V.

De l'état de l'air renfermé dans les vessies du fucus.

Ce qui m'a confirmé davantage dans l'opinion que la végétation rétablit l'air atmosphérique dans un état de plus grande pureté, ç'a été de trouver que l'air contenu dans les vessies du *fucus* ordinaire, est considérablement meilleur que l'air commun extérieur. C'est une observation inattendue que je fis par hazard l'été dernier à Lymington; je souhaite que les Physiciens qui habitent les lieux maritimes examinent cette circonstance un peu plus en détail, & fassent des recherches sur l'origine de cet air & sur l'économie particuliere de la plante qui le contient. Cela pourroit même conduire à nous faire mieux connoître la structure des plantes en général.

Avant de rapporter ces observations, je rappellerai à mes Lecteurs que j'a-

vois ci-devant donné quelque attention à l'air contenu dans les cavités de certaines plantes, & en particulier, du baguenaudier & des oignons ; mais dans ces deux cas, je trouvai que l'air, autant que je pus en juger, ne différoit point de celui de l'atmoſphere ambiante. Cette obſervation étant de peu de conſéquence, je ceſſai de la pourſuivre, imaginant qu'il devoit y avoir quelque communication facile entre ces cavités des plantes & l'air extérieur ; enſorte qu'il ne falloit pas s'attendre à beaucoup de différence. Je trouvai néanmoins dans le courant de l'été, que dans deux autres cas, l'air ainſi renfermé, étoit de beaucoup inférieur en pureté à l'air commun.

L'air exprimé des tiges de l'iris ordinaire qui croît dans l'eau, étoit dans un tel état, qu'une partie de cet air & une d'air nitreux occupoient l'eſpace de 1. 5, & l'air de l'intérieur d'une plante ſemblable à la ciguë, étoit même pire que le précédent ; car à l'examen je trouvai que les meſures de l'épreuve me donnoient 1. 75.

D'après cela, j'étois porté à ſuppoſer

que ſi l'on examinoit rigoureuſement l'air intérieur des plantes, on le trouveroit toujours plus mauvais que l'air ambiant, pour peu que la plante fût malade; parce que le phlogiſtique qui ſe dégageroit, dans le cas de tendance à la maladie, affecteroit aiſément l'air enfermé dans ces cavités; & n'y ayant point de circulation viſible de l'air, il retiendroit probablement cette altération pendant un tems conſidérable. J'aurois pu ſuppoſer auſſi, que ſi la plante étoit très-ſaine, & abſorboit le phlogiſtique de l'air environnant, l'air contenu dans ces cavités, de quelque maniere qu'il y parvienne, ſeroit *dépuré* par ce moyen, & approcheroit de l'état de l'air déphlogiſtiqué. C'eſt peut-être ce qui arrive à l'air contenu dans les veſſies du *fucus*. Mais je déſirerois ſavoir quelque choſe de plus concernant l'origine de cet air; car comme quelques-unes de ces plantes croiſſent entierement ſous l'eau, il n'y a aucune apparence que cet air ait jamais été de l'air atmoſphérique, & il ſemble plutôt avoir été engendré dans la plante même.

J'obſervai trois eſpeces de ce *fucus*;

l'une que je regarde comme le *quercus marina*, & dont les vessies, lorsqu'elles ont pris tout leur accroissement, ont environ un demi-pouce de diametre, & sont d'une forme ovale. Une autre, dans laquelle les vessies sont sphériques, & ont environ un quart de pouce de diametre; & une troisieme dans laquelle les vessies sont beaucoup plus grandes que ces dernieres, étant formées par l'écartement des deux lames, dont la plante consiste; elles ont exactement la même largeur & sont un peu plus longues que larges.

La premiere de ces especes étoit très-commune sur le rivage de la mer à Lymington. Celle que je ramassai la premiere étoit restée un tems considérable sur la côte, ensorte que les vessies étoient devenues très-seches & cassantes; & l'air qu'elles renfermoient étoit exactement dans le même état que l'air de l'atmosphere. Mais ensuite le 25 Juillet, je trouvai par hazard une quantité de ce *fucus* qui venoit d'être rejetté par la mer; il étoit tout humide, & ses vessies étoient souples. Je les crevai sous l'eau, & je trouvai à l'exa-

men qu'une partie de l'air qu'elles contenoient, & une d'air nitreux, n'occupoient que l'espace d'une partie, tandis qu'avec l'air commun la même épreuve donnoit 1. 3.

Ce degré de pureté surpassoit si fort mon attente, que quoique j'eusse fait cette expérience avec toute l'attention dont j'étois capable, je ne pus m'empêcher de soupçonner que j'avois, sans m'en appercevoir, laissé échapper de l'air pendant que je faisois le mélange. J'acquiesçai long-tems à cette idée, pour avoir trouvé que l'air, dans quelques-unes des plus grosses vessies dont j'ai parlé, n'étoit pas meilleur que l'air commun, lors même que je les avois déracinées de mes propres mains; mais plusieurs de ces vessies étoient vieilles & tout-à-fait noires, croissant sur une rive où elles n'étoient pas entierement couvertes par la mer, même au tems du flux; ensorte que les vessies n'étant pas toujours humides, il pouvoit y avoir eu quelque communication avec l'air extérieur. De plus l'intérieur de ces vessies qui pouvoient être dans un état de dépérissement, devoit aussi in-

fecter & dépraver l'air qu'elles contenoient.

Le 29 Juillet, je ramassai une quantité de l'espece de *fucus* qui avoit les plus grandes vessies, & de celle qui avoit les plus petites. Dans ce tems, l'air de celles-ci ne différoit point de l'air commun. Parmi les grandes, je séparai les noires des autres, & ayant exprimé l'air qu'elles contenoient, je trouvai qu'une partie de cet air & une d'air nitreux occupoient l'espace de 1. 2; mais avec l'air des vessies qui n'étoient pas noires, les mesures donnoient 1. 06.

Ces observations étoient encore en faveur de la pureté supérieure de l'air contenu dans ces vessies; mais je retombai dans mes premiers doutes en trouvant, d'abord après avoir fait ces épreuves, que l'air dans les vessies de quelques *fucus* que j'avois cueillies toutes fraîches & humides sur le rivage de la mer, ne différoit point du tout de l'air commun (1). S'il m'étoit arrivé

(1) J'aurois pu faire attention que quoique ces *fucus* fussent *humides*, parce qu'ils

de rencontrer de ces *fucus* dès le commencement, je n'aurois certainement pas poussé plus loin l'examen de cette matiere; mais ayant eu des résultats différens dans mes premieres épreuves, je ne voulois pas quitter la mer sans m'être éclairci de mes doutes; & pour cet effet, je me rendis au bord de la mer dans la basse marée, & je ramassai les plantes que je trouvai croissant dans l'eau; ensorte qu'elles ne pouvoient jamais avoir été seches, & que l'air contenu dans leurs vessies ne pouvoit jamais avoir eu de communication avec celui de l'atmosphere. Je ne cueillis parmi ces plantes, que celles qui me parurent jeunes & fraîches. J'en pris une grande quantité afin d'avoir assez d'air pour beaucoup d'expériences; & m'étant déterminé à m'en tenir au résultat de cette épreuve, je procédai à l'examen de l'air avec la plus grande précaution. Je trouvai dans trois différentes épreuves, qu'une partie de cet air &

---

avoient été récemment rejettés par la mer, il pouvoit y avoir long-tems qu'ils n'étoient plus dans un état de végétation.

une d'air nitreux, occupoient l'eſpace de 1. 1. & dans le même-tems les mêmes mélanges avec l'air commun, donnoient 1. 35.

J'aurois déſiré pouvoir examiner l'air de ces *fucus* dès la premiere formation des veſſies, & en différens tems de l'année; mais il faut que je laiſſe ces recherches ultérieures à faire aux perſonnes qui ſont placées plus convenablement que moi pour cet effet.



SECTION VI.

De la propriété qu'a le CHAMÆNERION *d'absorber l'air.*

PARMI les différentes plantes sur lesquelles j'ai fait des expériences dans le courant de cet été, j'en ai rencontré une qui a la propriété remarquable d'absorber une grande quantité de toutes les especes d'air auxquelles je l'ai exposée. C'est *l'Epilobium hirsutum* de Linnæus (*Chamænerion villosum, magno flore purpureo. Tourn.*) qui vient de préférence dans les eaux marécageuses. La méthode que j'ai suivie dans mes expériences a été de fixer la jarre d'air à la renverse dans l'eau où croissoit la plante, de la tenir assujétie dans cette position, en l'attachant à un bâton fiché au fond de la mare ; de courber ensuite la plante, & d'en introduire la sommité dans l'intérieur de la jarre.

Je trouvai d'abord que l'air commun auquel je l'avois ainsi exposée étoit

considérablement diminué & rendu nuisible ; mais ayant négligé une de ces jarres pendant environ une semaine, je fus surpris de trouver que près de la moitié de la quantité entiere de l'air étoit absorbée, l'eau s'étant élevée d'autant dans la jarre. Au lieu qu'en général la diminution de l'air par le simple phlogistique, comme dans le procédé de la limaille de fer & le soufre, de la calcination des métaux, &c. n'excede pas un quart du total. Supposant cependant que je pouvois n'avoir pas assez exactement noté la quantité d'air qui étoit originairement contenue dans la jarre, je répétai cette expérience dans une jarre d'environ dix pouces de longueur sur un pouce de diametre, & je trouvai qu'au bout de quelque tems la diminution avoit incontestablement excédé un quart du total. Et ensuite afin de suivre plus loin cette expérience, j'introduisis d'autres plantes de cette espece dans des jarres d'environ neuf pouces de longueur sur deux & demi de diametre, remplies, l'une d'air inflammable, & l'autre d'air nitreux.

Au bout d'environ quinze jours,

j'examinai l'état de ces plantes & de l'air auquel elles étoient exposées ; & je les trouvai comme il suit : la plante qui avoit été exposée à l'air commun dans la jarre d'environ dix pouces de long sur un pouce de diametre, & qui avoit été en tout environ un mois dans cette situation, avoit absorbé les sept-huitiemes de l'air de la jarre. Elle étoit entierement jaune & morte, mais quoiqu'elle fût ainsi depuis quelque-tems, elle avoit toujours continué d'absorber l'air.

La plante qui n'avoit été renfermée que quinze jours dans une des plus grandes jarres d'air commun, étoit tout-à-fait verte, & en avoit consommé les trois quarts.

La plante qui étoit dans une jarre de même grandeur, contenant de l'air inflammable, en avoit consommé un tiers ; & une partie que je retirai de ce qui restoit, étoit, suivant toutes les apparences, aussi inflammable que jamais ; la plante étoit verte.

La plante dans l'air nitreux étoit jaune & morte. Elle avoit consommé un tiers de son air.

Dans cet état des choſes, je fus obligé de laiſſer ces plantes, & de ſuſpendre toutes mes autres expériences ſur les végétaux, pour faire mon voyage au bord de la mer; mais je me fis envoyer de tems en tems des nouvelles de leur état. J'appris que l'air avoit continué de diminuer, juſqu'à ce que l'air commun dans la jarre étroite fût réduit à un dixieme de ſa quantité primitive, & l'air inflammable à un ſeptieme du total; & que l'air des autres jarres avoit été diminué à-peu-près dans la même proportion; mais enfin l'été étant très-ſec, l'eau manqua, & par conſéquent l'air ambiant entra dans les jarres. Je regrette ſur-tout de n'avoir pas été à même d'examiner l'air inflammable dans la derniere période de ſa diminution.

Voyant que cette plante abſorboit tant d'air, je déſirois ſavoir ce qu'il devenoit : s'il s'incorporoit dans la ſubſtance de la plante, ou s'il y paſſoit ſimplement comme par un filtre. Pour m'en aſſurer, je mis la racine d'une de ces plantes avec toute la terre qui y adhéroit, dans une jarre, & courbant un peu la plante, je plaçai la jarre de ma-

niere que son orifice étoit justement plongé dans une bassine d'eau, & cette plante quoique dans une situation forcée, poussa assez bien; sa partie supérieure étoit soutenue vers le haut, & s'y portoit aussi d'elle-même par son accroissement naturel.

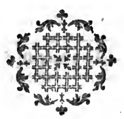
Il se filtra certainement de l'air à travers cette plante; mais beaucoup moins que je ne m'y attendois, relativement à la quantité que je supposois qu'elle en auroit absorbé dans le même-tems; du moins si elle avoit crû librement dans sa situation naturelle. L'air que je recueillis de cette maniere étoit presque entierement phlogistiqué, comme l'étoit toujours ce qui restoit de l'air commun que la plante avoit absorbé.

Pour éprouver si cette plante absorberoit actuellement l'air, dans la situation que je viens de décrire, sa racine étant renfermée dans une jarre d'eau; je lui donnai une autre courbure vers sa sommité, & je plaçai une jarre d'air commun par-dessus, appuyée dans un autre vaisseau d'eau. Mais la plante ne put pas supporter une si grande torture,

& quoiqu'elle ne mourût pas ſur le champ, elle dépérit peu à peu, & l'expérience n'eut aucun ſuccès.

Il vaudroit certainement bien la peine de comparer tous les cas dans leſquels l'air eſt *abſorbé*, avec ceux dans leſquels il eſt ſimplement diminué à un certain point, afin de déterminer les circonſtances qui ſont communes à tous, & découvrir par ce moyen la cauſe de ce phénomene remarquable. L'eau & pluſieurs autres fluides ont cette propriété à un certain degré, comme le ſavent depuis long-tems les Phyſiciens mêmes qui ne ſe ſont pas occupés de la *qualité* ou des *propriétés chymiques* de l'air. J'ai découvert cette propriété à un degré ſupérieur dans *l'huile de térébenthine* (Voyez les *Expér. & Obſerv. ſur différ. eſpec. d'air*, T. IV. page 77.); & cet excellent Phyſicien, l'Abbé Fontana, l'a découverte à un degré encore plus éminent dans le *charbon*. La plante dont je viens de parler ſemble néanmoins poſſéder cette propriété à un degré auſſi haut que le charbon; il lui faut ſeulement plus de tems pour produire cet effet. Je me pro-

pose de pousser un peu plus loin l'examen de cette matiere dans une autre occasion. Quant à présent, il ne se présente à moi aucune conjecture qui me paroisse digne d'être communiquée au public.





SECTION VII.

De la végétation des plantes dans l'air déphlogistiqué, comparée avec leur maniere de végéter dans les autres especes d'air.

On conviendra que si les plantes ne poussent pas aussi bien dans l'air déphlogistiqué que dans l'air commun; c'est un argument en faveur de l'hypothese, que la végétation répare les mauvais effets que la respiration & la putréfaction produisent sur l'air. J'avois eu quelque soupçon de ce fait, d'après une seule expérience dont j'ai rapporté le résultat dans le Tome IV. des *Expér. & Observ. &c. pag.* 369; mais je m'en suis après cela bien assuré par des expériences que j'ai commencées en Avril 1777, & continuées par intervalles dans le courant de l'été suivant.

Afin de comparer la végétation des plantes dans des airs aussi différens qu'il

étoit possible relativement au phlogistique, je pris trois tiges de menthe, & ayant mis toutes leurs racines dans des phioles contenant de la même eau de pompe qui avoit été exposée quelque-tems à l'air libre, j'en introduisis une dans une jarre d'air commun, une autre dans une jarre d'air déphlogistiqué, & la troisieme dans de l'air qui avoit été phlogistiqué avec l'air nitreux plusieurs mois auparavant. Il étoit dans un tel état, qu'une partie de cet air & une d'air nitreux occupoient l'espace de 1. 75. Je fis cette opération en Avril, & lorsque j'examinai les plantes le 12 Mai suivant, je trouvai que dans cet air phlogistiqué, la plante avoit poussé très-bien, & beaucoup mieux que dans l'air commun; au lieu que dans l'air déphlogistiqué la plante paroissoit très-malade.

J'examinai ces plantes le 26 du même mois; alors les apparences étoient encore à-peu-près les mêmes, & à l'examen de l'air, je trouvai que quoique la plante eût très-bien poussé dans l'air phlogistiqué, elle ne l'avoit pas sensiblement corrigé. L'air déphlogistiqué

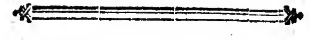
étoit vicié, ce que j'attribuai à la corruption de quelques-unes des feuilles de la plante. Je ne fis point attention à l'air commun.

Le 7 Juin suivant je notai l'état de trois tiges de menthe qui avoient végété, à ce que je crois, quelques semaines dans l'air déphlogistiqué, & de trois autres qui avoient végété pendant le même espace de tems; & dans toutes les mêmes circonstances, si ce n'est qu'elles étoient dans l'air commun. J'observai que dans tous ces trois cas, les apparences étoient décidément en faveur des plantes qui végétoient dans l'air commun: leurs jets étoient deux fois aussi gros, & tous les autres signes de santé étoient dans la même proportion.

Je ne dirai pas que ces observations même soient tout-à-fait suffisantes pour décider la question; mais elles semblent rendre *probable* que l'air déphlogistiqué ne fournit pas ce *pabulum*, que les plantes reçoivent même de l'air commun; quoique j'avoue qu'il peut leur nuire de quelqu'autre manière. M. Scheelle lui-même, qui soutient que la

végétation fait ſur l'air le même effet que la reſpiration, convient que les plantes ne pouſſent pas auſſi bien dans l'air déphlogiſtiqué que dans l'air commun.





SECTION VIII.

De la végétation des plantes dans l'air fixe : leurs racines étant dans l'eau impregnée d'air fixe.

PENDANT que je m'occupois à comparer l'accroissement des plantes dans l'air déphlogistiqué & dans l'air commun, je fis en même-tems quelques expériences ultérieures sur la végétation des plantes exposées à l'air fixe, quoique je fusse assez assuré d'après les expériences qui sont rapportées dans le Tom. IV. des *Expér. & Observ. &c. pag.* 338 *& suiv.* que cette espèce d'air est incontestablement nuisible aux plantes qui croissent dans son sein. Je fus bien aise aussi d'éprouver encore une fois l'effet de l'air inflammable, relativement à la végétation.

Conséquemment, dans le même mois d'Avril 1777, j'introduisis un jet de menthe dans une phiole d'air dont

un tiers étoit de l'air fixe, & le reste étoit de l'air commun. Je n'y remis de l'air fixe qu'une fois, lorsque le volume du premier eut été absorbé par l'eau; & j'observai, le 3 Mai suivant, qu'il y avoit des taches noires sur quelques-unes des feuilles. Dans l'espace d'une semaine, la plante étoit presque entierement noire & évidemment morte. Elle n'avoit pas poussé du tout.

Dans le même-tems, je mis une autre plante semblable dans une jarre remplie de moitié d'air inflammable récemment fait, & moitié d'air commun, mais elle mourut aussi-tôt. Je trouvai cependant par des épreuves subséquentes, que les plantes supporteroient une plus grande proportion d'air inflammable que d'air fixe. Mais de ce que les plantes *vivent* simplement dans l'air commun avec lequel on a mêlé de l'air fixe en quelque proportion, on ne peut pas en inférer, que l'air fixe est favorable *par lui-même* à leur accroissement.

Le peu d'expériences que j'avois eu occasion de faire lorsque je publiai les derniers Volumes des *Expér. & Observ. &c.*

&c. me laisserent tout-à-fait indécis relativement à l'effet de l'eau imprégnée d'air fixe sur les *racines* des plantes. *Voyez Tom. IV. pag.* 351 *&* 352. Mais les expériences nombreuses que j'ai faites depuis en 1777 & 1778, n'ont pas laissé l'ombre du doute dans mon esprit, que cette eau ne soit nuisible & funeste à la fin, aux plantes qui y croissent : du moins aux rejettons de menthe ; car je n'ai point éprouvé d'autres plantes.

Le 28 Mai, je plaçai dans une serre, & non pas dans mon laboratoire, comme j'avois fait pour les épreuves dont j'ai fait mention dans le Volume cité, trois rejettons de menthe, avec leurs racines dans de l'eau imprégnée d'air fixe, & trois autres plantes de la même espece, avec leurs racines dans de même eau non imprégnée. Au bout d'une semaine, je changeai l'eau impregnée, parce que j'avois laissé les phioles ouvertes, de peur que les plantes n'eussent souffert, si j'avois mis quelque chose à l'entour, pour empêcher l'air fixe de se dégager de l'eau.

Pendant les deux ou trois premiers jours, les plantes de l'eau imprégnée furent plus vigoureuses que les autres; mais le 8 Juin suivant, elles parurent toutes en beaucoup plus mauvais état que celles qui étoient dans l'eau commune. Celles-ci avoient de longs filamens blancs qui sortoient de leurs racines, tandis que celles de l'eau imprégnée n'en avoient point. Le 18 Juin, les plantes de l'eau imprégnée étoient toutes entierement mortes : leurs feuilles étant toutes tombées l'une après l'autre en commençant par le bas. J'examinai l'une des phioles, & je trouvai que l'eau contenoit entre un cinquieme & un sixieme de son volume d'air fixe.

Je répétai plusieurs fois ces expériences dans le courant du même été, & j'employai en général beaucoup plus de plantes que dans celles que je viens de rapporter; mais elles eurent toutes le même résultat. Cependant comme il arriva, je ne sais pourquoi, que les plantes qui étoient dans l'eau non imprégnée moururent, quoique plus tard que les autres, je différai jusqu'à l'an-

née suivante la derniere épreuve, qui fut décisive ; & après laquelle il ne m'eſt reſté aucun doute ſur ce ſujet.

Le 4 Mai 1778, je mis ſept tiges de menthe dans de l'eau de pompe imprégnée d'air fixe, & dix ou douze dans la même eau non imprégnée ; les phioles étoient égales, & je les plaçai toutes dans une ſerre, à la même expoſition. Je renouvellai chaque ſemaine l'eau imprégnée, juſqu'au 23 Juin, que toutes les plantes qui étoient dans l'eau imprégnée d'air fixe, étoient mortes : leurs racines étant noires & corrompues ; tandis que les autres ſe trouvoient dans l'état le plus floriſſant, & continuerent de même long-tems après, juſqu'à ce que je terminaſſe l'expérience.

Dans cette occaſion, je ne trouvai pas que les plantes de l'eau imprégnée fuſſent en aucun tems plus floriſſantes que les autres, pas même dans le commencement ; & au bout de quinze jours il y avoit une différence très-viſible au déſavantage de celles de l'eau imprégnée. Les plantes qui étoient dans l'eau commune pouſſerent, de leurs racines, beaucoup de filamens blancs,

dont plusieurs étoient assez longs pour tenir toute la phiole, en se courbant & s'entrelaçant dans toutes les directions, ce qui formoit un fort joli spectacle. Il n'y avoit rien de pareil dans aucune des phioles d'eau imprégnée. Au contraire, leurs racines devinrent bientôt noires, & à la fin tomberent en pourriture.

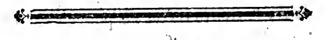
J'avois négligé une de ces plantes & oublié de changer l'eau; celle-là poussa quelques filamens blancs; mais dès que j'eus renouvellé l'eau imprégnée, ils devinrent noirs & périrent.

Il y eut à remarquer aussi, que deux des plantes qui étoient dans l'eau imprégnée pousserent des nœuds épais de ces filamens blancs dans le col des phioles, précisément au-dessus de la surface de l'eau; mais aucun dans l'eau même, & il n'y en entra jamais. Aussi lorsque je retirai de l'eau imprégnée une de ces plantes, dont les racines étoient tout-à-fait mortes, & que je la mis dans une phiole d'eau commune, elle poussa de nouvelles racines blanches au-dessus de l'endroit qui étoit gâté, & elle profita ensuite très-bien.

M. Hey eut occasion de voir ces

plantes dans la derniere période du procédé, & trouva qu'on ne pouvoit faire d'expérience plus concluante.





SECTION IX.

Du dégagement ſpontané de l'air déphlogiſtiqué de l'eau dans certaines circonſtances.

PREMIERE PARTIE.

PEU de perſonnes ont été favoriſées d'autant de ſuccès inattendus, que j'en ai eu dans le cours de mes recherches phyſiques. On peut voir dans le récit de mes travaux, qu'au moins les premieres idées de preſque tout ce que j'ai découvert d'important, ſe ſont préſentées à moi par hazard. En cherchant une choſe, j'en ai généralement trouvé une autre, & quelquefois de beaucoup plus de valeur que celle que je cherchois; mais aucune de ces découvertes inattendues ne m'a paru auſſi extraordinaire que celle que je vais rapporter. Cet exemple peut ſervir d'avertiſſement à toutes les perſonnes qui ſont engagées

dans de semblables recherches, de ne passer légerement sur aucune circonstance d'une expérience; mais de tenir les yeux ouverts sur chaque nouveau phénomene, & d'y donner toute l'attention nécessaire, quelque peu considérable qu'il puisse paroître.

Dans le cours de mes expériences sur l'accroissement des plantes dans l'eau imprégnée d'air fixé, j'observai des bulles d'air, qui sembloient sortir spontanément des tiges & des racines de quelques-unes de celles qui poussoient dans l'eau non imprégnée; & je m'imaginai que cet air s'étoit filtré à travers la plante. Il me vint aussi-tôt à l'esprit, que si cela étoit, l'état de cet air serviroit peut-être à déterminer ce que je recherchois pour lors: savoir, si la végétation des plantes contribue à purifier ou à vicier l'air. Car si cet air se trouvoit meilleur que l'air commun, je pensois que ce seroit une preuve que le phlogistique de l'air absorbé auroit été retenu dans la plante, & auroit contribué à sa nutrition; tandis que cette partie de l'air qui passoit à travers la plante, ayant déposé son phlogistique,

se seroit purifiée par ce moyen. Quoique, si l'air n'avoit pas été meilleur que l'air commun, je n'eusse pas conclu que mon hypothese fût fausse; puisque les plantes pouvoient, comme les animaux, recevoir le phlogistique dans un état, & le rendre dans un autre.

Quoi qu'il en soit, d'après cette idée, je plongeai dans l'eau plusieurs phioles qui contenoient des tiges de menthe, & je les disposai de maniere que s'il se dégageoit de l'air des racines, il fût retenu dans les phioles dont le fond étoit un peu élevé. Les tiges de menthe pousserent très-bien dans cette position, & j'observai que dans quelques-unes des phioles il se ramassoit, quoique très-lentement, une quantité d'air; mais je fus fort déconcerté en trouvant que quelques-unes des plantes les plus vigoureuses ne produisoient point d'air du tout. Cependant à la fin, d'environ dix plantes, je recueillis, dans l'espace d'une semaine, à-peu-près une demi-mesure d'air; c'étoit le 19 Juin 1778. Je l'examinai avec la plus grande attention, & le trouvai si pur, qu'une partie de cet air & une d'air nitreux, n'occuperent que l'espace d'une seule.

Ce fait remarquable ne contribua pas peu à confirmer la foi que j'avois en l'hypothese du rétablissement de l'atmosphere par la végétation; mais je ne jouis pas long-tems de cette idée satisfaisante ; car je vins à réflechir que si c'étoit le *propre* effet de la végétation, il devroit être universel, & ne seroit point borné à quelques plantes ; tandis que d'autres de la même espece ne produisoient point d'effet pareil. D'ailleurs, ayant transféré dans des phioles d'eau plus nette, les plantes qui me paroissoient produire l'air, je trouvai qu'elles n'en donnoient pas plus que les autres n'avoient fait; & ce que je trouvai encore plus extraordinaire, les phioles dans lesquelles ces plantes avoient végété, & dont les parois intérieures étoient couvertes d'une espece de matiere verte, continuoient, lorsque les plantes n'y étoient plus, à donner de l'air comme auparavant. Ce fait me convainquit que ma premiere idée étoit fausse, & que les plantes n'avoient contribué en rien à la production de cet air pur.

A-peu-près dans le même tems, je

m'apperçus qu'il s'élevoit spontanément une grande abondance d'air du fond & des côtés d'un grand récipient conique, d'environ dix-huit pouces de haut sur cinq de diametre à son fond, qui avoit été originairement destiné pour l'expérience de la fontaine dans le vuide; mais je m'en étois souvent servi comme d'un magasin pour différentes especes d'air. Il étoit alors employé au même usage; & tant le bassin dans lequel il étoit renversé, que la partie inférieure du récipient étoient couverts de cette matiere verte.

Afin de faire plus attentivement mes observations sur ce nouveau sujet d'expériences, je transvasai dans un autre vaisseau, l'air que contenoit ce récipient, je le remplis de nouvelle eau de pompe, & le replaçai à l'endroit où il étoit auparavant : c'étoit à une fenêtre où le soleil donnoit. Il s'en éleva aussitôt, & très-fréquemment, des bulles d'air; ensorte que dans trois jours j'en avois recueilli sept mesures, & il étoit si pur, qu'une partie de cet air & deux d'air nitreux n'occuperent que l'espace de quatre cinquiemes d'une partie.

Comme j'avois trouvé que plusieurs de mes phioles contenoient de la même matiere verte, je les remplis aussi de nouvelle eau de pompe, & les ayant renversées, je retirai de toutes des quantités considérables du même air déphlogistiqué ; sur-tout lorsqu'elles étoient placées au soleil. Il étoit amusant de les considérer à loisir, & de voir les bulles s'enfler peu-à-peu, & se détacher de la matiere verte.

J'en étois à ce point dans cette recherche intéréssante, lorsque je fus obligé de m'en désister à cause d'un voyage qui me fit absenter de quelques mois. Tout ce que je pus faire, ce fut de laisser un nombre de phioles remplies de différentes sortes d'eau, comme d'eau de riviere, d'eau de pompe, d'eau de pluie, avec quelques autres petites différences, afin de découvrir les circonstances qui étoient le plus favorables à la production de cette matiere verte, quelle que fût sa nature.

A mon retour, le 8 Septembre, je ne trouvai de matiere verte dans aucune des phioles, si ce n'est dans celles qui contenoient de l'eau de pompe : ni l'eau

de pluie, ni celle de riviere n'en avoient produit. Cette eau de pompe contient une quantité considérable d'air fixe, & je dois observer aussi que l'intérieur des verres moyen & supérieur d'un appareil de M. Parker, pour imprégner l'eau d'air fixe, étoit presque couvert de cette matiere verte.

Après cela, je plaçai dans mon jardin une grande jarre de verre presque remplie d'eau de pompe que j'avois fortement imprégnée d'air fixe. J'y plaçai aussi des jarres d'eau de riviere, d'eau de pluie & d'eau de pompe non imprégnée; & le 14 Octobre je trouvai presque tout le fond de la jarre qui contenoit l'eau imprégnée, couvert de la matiere verte, tandis qu'il n'y en avoit point du tout dans aucune des autres jarres. Ce fait rend probable, que l'air fixe de l'eau contribue à la formation de cette matiere.

Plusieurs des observations précédentes prouvent évidemment que l'air extérieur ou les animalcules qu'il peut contenir, n'ont aucune part à la formation de cette matiere verte. Cette cause ne pouvoit avoir lieu, par exemple, ni

dans le grand récipient renversé, qui avoit toujours donné la plus grande quantité de cet air, ni dans l'eau du vaisseau moyen de l'appareil de M. Parker. D'ailleurs en d'autres tems, j'ai gardé des phioles exactement bouchées, & j'ai trouvé la matiere verte à leur fond, & elle a donné de l'air abondamment, sur-tout au soleil ou auprès du feu; car lorsque cette matiere est une fois formée, il semble qu'il ne faille plus rien qu'un certain degré de chaleur, pour qu'elle produise actuellement de l'air.

La production de cette matiere verte, dans les vaisseaux fermés, semble prouver qu'elle ne peut être ni de nature animale, ni de nature végétale; mais une substance *sui generis*, & qui doit conséquemment être caractérisée par un nom particulier. Toutes les observations que j'ai faites avec le microscope sur cette matiere, s'accordent avec cette supposition. Car à l'exception de quelques filamens qui sont creux, & de deux ou trois portions sphériques percées avec quelque régularité, tout le reste de la substance semble être un amas de

matiere d'une nature terreuſe compacte, dont les pieces priſes ſéparément, reſſemblent à des morceaux de gelée.

J'ai obſervé quelques phénomenes, qui tout extraordinaires qu'ils ſont, ſemblent rendre probable que la *lumiere* eſt néceſſaire à la formation de cette ſubſtance; mais il faudra pour le conſtater, un beaucoup plus grand nombre d'obſervations; qu'on ne peut faire, ſelon moi, qu'en été. Le 23 Octobre j'obſervai que deux petites phioles, que j'avois remplies d'eau de pompe, & bouchées étroitement le 9 Août précédent, avoient toutes deux une quantité de cette matiere verte. Tandis qu'une jarre ouverte, pleine de la même eau, mais placée à un jour beaucoup moins clair, n'en avoit point du tout. Il y avoit à la vérité une plus grande profondeur d'eau dans la jarre que dans les phioles; & quoique j'aie obſervé qu'en général cette matiere verte ſe forme premierement au fond des vaiſſeaux, elle exige peut-être plus de tems à ſe former, à proportion de la profondeur de l'eau. Cependant deux autres jarres plus profondes d'environ un pouce que

la précédente, & entierement remplies de la même eau, ayant été placées sur la fenêtre où le soleil donnoit, avoient acquis cette matiere verte, même en moins de tems que les deux petites phioles dont je viens de faire mention.

Cette substance passe peu-à-peu de la couleur *verte* à une espece de couleur *jaune* ou plutôt *orangée*. Le 14 Octobre j'observai que le grand récipient dans lequel j'avois recueilli au commencement une quantité de cet air pur, & que j'avois toujours tenu plein d'eau, continuoit à donner de l'air aussi abondamment que jamais; quoique la couleur de cette substance, tant dans le récipient même, que dans le bassin qui le soutenoit, fût entierement changée en la couleur orangée dont je viens de parler.

Le 17 Septembre j'avois pris tout l'air de ce récipient; & le 14 Octobre suivant, que j'observai ce changement de couleur, j'en retirai environ neuf mesures de l'air le plus pur que j'eusse encore obtenu de cette maniere. Car une partie de cet air & deux d'air nitreux occuperent l'espace de 0, 44 : ce

qui est tout-à-fait égal au degré moyen de pureté de l'air déphlogistiqué.

SECONDE PARTIE.

Quand j'ai écrit la premiere partie de cette section, je m'imaginois que l'air pur dont j'ai parlé, étoit produit par la *matiere verte* que j'ai décrite, & que l'eau avoit déposée; mais bientôt après, je fis réflexion que la *formation* des bulles d'air sur la matiere verte, n'étoit pas une preuve qu'elles fussent fournies par cette substance. Puisqu'il ne peut sortir ni d'air ni même de vapeur de l'eau, si ce n'est à l'endroit où elle est terminée par quelqu'autre corps; & l'eau pouvoit donner son air auprès d'une sorte de substance de préférence à quelque autre. Par conséquent, quoique je n'eusse apperçu aucune bulle d'air sortir de l'eau qui avoit déposé cette matiere, auprès d'aucune partie du verre; mais seulement, à ce qu'il paroissoit, sur la matiere verte, j'avois été trop pressé de conclure, même que l'eau ne pouvoit donner de l'air qu'avec le secours de cette substance; & enfin

l'expérience ſuivante me donna des idées juſtes ſur ce ſujet.

Voyant une de mes phioles d'eau, qui avoit acquis un enduit de la matiere verte, donner de l'air très-abondamment, je tranſvaſai l'eau qu'elle contenoit dans une phiole nette, & je trouvai que la ſecouſſe que je lui avois donnée en la décantant, la faiſoit pétiller autant qu'aucune eau de Pyrmont ou de Seltz. L'ayant renverſée dans un baſſin d'eau, je recueillis l'air qu'elle donnoit, & je le trouvai très-pur. Je traitai de la même maniere pluſieurs autres phioles; & les phénomenes qui s'en ſuivirent étant les mêmes, je n'eus aucun doute que lorſque l'eau eſt parvenue au point de dépoſer la matiere verte, le même procédé ne l'ait miſe en état de donner ſpontanément une quantité conſidérable d'air pur. Je ceſſai conſéquemment de m'occuper de la matiere verte, & je n'en dirai plus qu'un mot.

Je ne l'ai jamais trouvée que dans des circonſtances où l'eau avoit été expoſée à la *lumiere*. Et lorſqu'après être reſtée à l'obſcurité l'eau a dépoſé une matiere ou pellicule blanchâtre, cette

matiere eſt devenue verte après avoir été peu de jours expoſée au ſoleil. Mon eau de pompe en fourniſſoit très-copieuſement, & ſur-tout lorſqu'elle avoit été imprégnée d'air fixe; mais je l'ai obſervée auſſi dans l'eau de riviere, ainſi que dans l'eau de pluie, après un long ſéjour. Je l'ai communément trouvée au fond du vaiſſeau; mais quelquefois elle s'eſt formée premierement au ſommet, & le dépôt du fond venant à rencontrer celui du ſommet, la phiole entiere en a acquis une couche, pour avoir été remplie une fois d'eau de pompe.

Il eſt poſſible que dans un autre tems j'examine plus à fond la nature de cette matiere ainſi dépoſée par l'eau; mais dès que j'eus reconnu qu'elle n'étoit qu'une circonſtance qui précédoit l'émiſſion ſpontanée de l'air; je donnai toute mon attention à *l'eau* même, & au *rapport* qu'elle pouvoit avoir avec l'air qu'elle contenoit. Cette ſorte de *rapport* n'eſt certainement pas peu extraordinaire; & cette découverte, lorſqu'elle ſera approfondie, paroîtra ſans doute de la derniere conſéquence, relativement à la doctrine de l'atmoſphere.

A peine étois-je parvenu à éclaircir cette matiere jusqu'à ce point, que l'été étoit déja trop avancé pour que je pusse faire beaucoup d'usage du *soleil*; mais je fus assez assidu à mettre à profit autant qu'il me fut possible, le tems, tel que nous l'eûmes. La conclusion générale que j'ai tirée de tout ce que j'ai été en état d'observer, c'est que tout l'air qui est naturellement contenu dans l'eau ou dans les substances dissoutes dans l'eau, comme les matieres calcaires, &c. après un long séjour, mais sur-tout lorsqu'il est exposé au soleil, se trouve *dépuré*, de maniere qu'il est enfin absolument déphlogistiqué; & que cet air étant continuellement fourni par toutes les eaux qui sont exposées aux rayons du soleil, doit contribuer à l'amélioration de la masse générale de l'atmosphere.

Lorsque j'ai tenu de l'eau long-tems à l'ombre, elle n'a communément donné aucune autre espece d'air, que celle qu'elle auroit donnée au commencement; & quoique quand l'eau est restée dans un vaisseau ouvert, l'air soit meilleur, il n'est jamais aussi bon que

celui de la même ſorte d'eau qui a été expoſée beaucoup moins de tems au ſoleil.

Aucun degré de *chaleur* ne peut ſuppléer à la lumiere du ſoleil. Lorſque l'eau eſt une fois préparée par l'expoſition au ſoleil, la chaleur ſuffit bien enſuite pour chaſſer cet air; mais l'air dans ce cas n'a jamais été auſſi pur que celui qui a été fourni ſpontanément par l'eau, ſans le ſecours de la chaleur artificielle. La raiſon de cette différence eſt peut-être, qu'indépendamment de l'air déja purifié, & par cette raiſon prêt à rompre ſon union avec l'eau, la chaleur chaſſe en même-tems l'air phlogiſtiqué, qui tenoit encore à l'eau d'une maniere plus intime, & qui par l'action de la lumiere, quelle qu'elle ſoit, auroit été auſſi purifié avec le tems.

La quantité d'air que l'eau fournit ſpontanément, ſurpaſſe de beaucoup celle qu'on peut en chaſſer par la chaleur. J'ai obſervé ſouvent en effet que toute circonſtance qui déprave l'air, en diminue auſſi la quantité; puiſqu'il faut une grande quantité d'air déphlogiſtiqué, pour en faire une petite d'air phlo-

giſtiqué, ou même d'air commun, qui eſt de l'air phlogiſtiqué en partie.

Si l'eau contient naturellement de l'air fixe, l'expoſition à la lumiere le diſſipe tout entier, & ſon réſidu naturel devient de pur air déphlogiſtiqué; car on n'en obtient enfin que de cette derniere eſpece; & l'eau qu'on a imprégnée d'air fixe donne après cette expoſition, la plus grande quantité d'air déphlogiſtiqué.

Je ne rapporterai pas toutes les expériences particulieres qui m'ont conduit à ces concluſions, tant parce qu'elles ſont en trop grand nombre, que parce que j'eſpere les répéter d'une maniere plus avantageuſe dans une ſaiſon plus favorable; mais j'en choiſirai un petit nombre qui établiſſent ſuffiſamment tout ce qu'il y a d'important dans ces concluſions.

Le grand récipient dont j'ai fait mention, qui m'avoit ſervi de magaſin d'air, & qui contient 135 onces d'eau, donna, ainſi que je l'ai déja obſervé, lorſqu'il étoit rempli d'eau de pompe, neuf meſures d'air déphlogiſtiqué très-pur, après avoir été expoſé au ſoleil depuis

le 17 Septembre jusqu'au 14 Octobre. Je le remplis alors de nouvelle eau de pompe, & le plaçai dans mon laboratoire jusqu'au 8 Décembre. Il étoit renversé comme auparavant dans un bassin rempli de la même eau. Il n'en sortit dans tout ce tems pas une seule bulle d'air; mais dès que je l'eus placé sur une fenêtre au midi, il commença aussitôt à donner de l'air, & continua de même toutes les fois qu'il fit soleil, jusqu'au 21 Janvier suivant, qu'il pouvoit y avoir environ quatre mesures d'air. Je plaçai alors le récipient & le plat qui le portoit, dans une grande bassine d'eau que je fis bouillir, & que je tins bouillante toute la journée, jusqu'à ce qu'il ne pût plus s'en dégager de l'air. Le lendemain matin lorsqu'elle fut froide, j'examinai l'air, & je trouvai qu'il y en avoit en tout six mesures, dont aucune portion n'étoit de l'air fixe; & une partie de cet air & deux d'air nitreux occuperent l'espace de .9; au lieu qu'avec l'air produit spontanément à la lumiere du soleil, les mêmes mesures donnoient .44, & la quantité étoit de neuf mesures.

D'ailleurs, je ne suis nullement assuré que dans cette occasion, l'eau eût donné tout l'air qu'elle auroit pu fournir. Car je m'imaginois alors, que c'étoit la matiere verte qui fournissoit l'air ; & par-conséquent je regardois comme indifférent par rapport à ce que j'avois alors en vue, d'en retirer plus ou moins.

Ayant déterminé à un certain point par les expériences précédentes, la quantité & la qualité de l'air qu'avoit fourni cette eau, tant par elle-même qu'à l'aide d'une chaleur artificielle ; je remplis le même récipient avec de l'eau de pompe, & sans l'exposer du tout à la lumiere, je la mis dans une bassine d'eau que je fis bouillir pendant tout le jour; mais je n'en obtins pas plus d'une mesure & un quart d'air. Je l'examinai le lendemain matin, il ne contenoit point d'air fixe ; & une partie de cet air & une d'air nitreux occuperent l'espace de 1. 26 : tandis qu'avec l'air commun les mesures de l'épreuve étoient à 1. 3 ; ensorte qu'il étoit un peu meilleur que l'air commun.

Je chassai l'air d'une autre quantité

de la même eau de pompe, & l'ayant examiné *immédiatement après*, je trouvai qu'une partie du produit étoit de l'air fixe; mais je suis assuré qu'il n'y étoit pas en aussi grande proportion que je l'avois quelquefois trouvé dans la même eau de pompe. Il pourroit par-conséquent n'être pas inutile d'examiner l'air de la même eau en différens tems de l'année, & dans d'autres circonstances différentes.

J'ai observé dans mon précédent Ouvrage, *Tom. IV. p.* 287, que lorsqu'on a fait absorber de l'air inflammable ou de l'air nitreux, à l'eau, l'air qu'on en retire immédiatement après, est encore inflammable ou nitreux; quoique je n'aie pas prétendu dire s'ils étoient tels exactement au même degré. J'ai voulu observer, dans l'occasion présente, l'effet de l'eau sur l'air qu'elle auroit contenu pendant un tems considérable; & dans ce dessein ayant fait bouillir une quantité d'eau, je fis absorber à une portion de cette eau, de l'air commun, à une autre de l'air phlogistiqué, & de l'air déphlogistiqué à une troisieme. Elles resterent dans cet état près de quinze

quinze jours ; mais ſans être expoſées à beaucoup de clarté. Au bout de ce tems, l'air commun qui n'étoit pas abſorbé par l'eau ſe trouva conſidérablement phlogiſtiqué : ce qui s'accorde avec ma premiere obſervation ſur ce ſujet ; & l'air qui fut chaſſé de l'eau étoit beaucoup plus pur que l'air commun ; car une partie de cet air & une d'air nitreux occuperent l'eſpace d'une partie. L'air déphlogiſtiqué ſortit auſſi de cette eau un peu perfectionné ; mais l'air phlogiſtiqué ne fut pas ſenſiblement corrigé.

Si ces eſpeces d'air fuſſent reſtées plus long-tems dans l'eau, & euſſent été expoſées à la lumiere du ſoleil, il eſt probable que l'air commun auroit été encore plus pur, & que l'air phlogiſtiqué même auroit été corrigé. Je ne manquerai pas d'en faire l'eſſai à plein, dès que j'aurai occaſion de reprendre ces expériences.

Juſqu'à ces derniers eſſais ſur l'air contenu dans l'eau, j'avois conclu que l'air, dont l'eau contient naturellement une certaine quantité, eſt toujours mêlé avec de l'air fixe, & n'eſt pas auſſi bon

que l'air commun. Je n'avois point du tout songé à l'altération que la *longueur du tems*, ou toute autre circonstance, comme l'exposition à *l'air*, à la *lumiere*, &c. pouvoient y faire, & cependant ces circonstances, & plus spécialement, à ce que je crois, la derniere, font une différence très-essentielle dans ce cas, & méritent une attention particuliere, lorsqu'on veut reconnoître l'air que quelque sorte d'eau contient naturellement. Je suis persuadé, par les expériences que j'ai faites à différens tems sur mon eau de pompe dont j'ai parlé plus haut, que l'air qu'elle contient est dans des états différens en différens tems. Je suis pareillement assuré qu'il en est de même de l'eau thermale de Bristol.

J'avois examiné par moi-même l'air contenu dans l'eau de Bath, comme on l'a vu dans le Tom. III des *Expér. & Observ. &c. p.* 45, & *suiv.* Je voulus faire la même expérience sur l'eau de la source chaude de Bristol, & je me rendis à Bristol en partie dans ce dessein; mais n'ayant pas assez de tems pour cela, je priai M. Becket, sur l'habileté & l'e-

xactitude duquel je pouvois compter, de faire cette expérience pour moi. Il a été assez obligeant pour l'entreprendre, & m'a envoyé le détail satisfaisant qu'on trouvera dans l'Appendix de cet Ouvrage; & où l'on verra que l'air chassé de cette eau étoit meilleur que l'air commun.

Comme c'étoit le premier fait que j'eusse rencontré dans ce genre, je le priai de remplir à la source quelques bouteilles de cette eau, & après les avoir bouchées tout de suite avec soin, de me les envoyer. Il eut la bonté de le faire, & dès qu'elles me furent parvenues, j'en ouvris une, j'y mis un autre bouchon avec un tube courbé convenablement pour mon objet, & je plongeai le tout dans une bassine d'eau que je fis bouillir. Je chassai tout l'air que la phiole put donner par ce moyen, & je le trouvai moins bon que l'air commun; mais il ne contenoit point d'air fixe.

J'exposai alors une quantité de cette eau dans une phiole sans bouchon à une fenêtre au midi, & deux mois après, je l'examinai conjointement avec une

autre quantité de la même eau qui étoit restée à l'ombre dans une phiole bouchée. Je trouvai que l'air de la premiere étoit si pur, qu'une partie de cet air & une d'air nitreux n'occupoient que l'espace d'une seule; au lieu que l'air de l'autre, qui étoit restée bouchée & à l'ombre, étoit en moindre quantité & de qualité inférieure. Il étoit précisément au point où je l'avois trouvé d'abord; c'est-à-dire, moins bon que l'air commun, mais de même qu'auparavant, sans aucun mélange d'air fixe. Cette expérience est une autre confirmation de l'influence que *l'air*, sinon la *lumiere*, exerce sur l'air que l'eau contient.

Etant alors pleinement convaincu, que l'air se purifie par son séjour dans l'eau qui est exposée à l'air & à la lumiere, je regrettai extrêmement de n'avoir pas fait cette observation avant mon voyage à Lymington, où j'aurois pû faire l'essai de l'air contenu dans l'eau de la mer, pendant les chaleurs de l'été précédent. J'écrivis cependant sur le champ à ceux de mes amis qui pouvoient être à même, ou de faire par

eux-mêmes, ou de faire faire par d'autres les expériences convenables; & en particulier à mon ami le Doct. Percival, dont le zele pour l'avancement de toutes les recherches scientifiques est assez connu, le priant de demander cette faveur au Docteur Dobson, ou à quelqu'autre ami à Liverpool. Le Docteur Dobson eut la complaisance de commencer sans délai cet examen, avec toutes les précautions requises, comme on le verra par sa lettre, dans l'Appendix; & il trouva alors que l'air de l'eau de la mer est meilleur que l'air commun.

Je souhaite que l'on répete cette expérience en plusieurs endroits, & à différens tems de l'année. Je ne doute cependant pas qu'on ne puisse conclure avec raison, que l'air étant absorbé par l'eau, & sur-tout par des eaux d'une étendue aussi immense, & exposées aussi favorablement que celles de la mer, ne soit purifié & dépouillé de ce principe dont il a été chargé par la respiration des animaux, par les procédés putréfactifs, par l'ignition des substances combustibles, &c. & par conséquent

que mon observation ne soit d'une très-grande valeur. Peut-être est-il absorbé par l'eau en hiver, & s'en dégage-t-il en été; quoique la température de la mer ne varie pas autant que celle des masses d'eau de moindre profondeur & de moindre étendue.

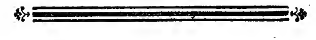
Dans le tems où je publiai mon premier Volume *sur l'air*, j'avois conclu » qu'il étoit probable que l'agitation de » la mer & des grands lacs sert à la purification de l'atmosphere, & que la » matiere putride contenue dans l'eau » est absorbée par les plantes aquati- » ques, ou déposée de quelqu'autre » maniere » : *Tom. I. p.* 128. J'avançai ces conjectures, parce que j'avois trouvé que toutes les especes d'air nuisible sont purifiées au point de devenir propres à la respiration, par l'agitation dans l'eau; mais je n'avois alors aucune idée, que l'effet de l'eau fût aussi grand que je l'ai maintenant découvert. Dans le fait, j'attribuois cet effet au simple contact de l'air avec l'eau, sans faire attention qu'il est, à proprement parler, absorbé par l'eau, & qu'il y demeure *incorporé* pendant un certain tems.

On imaginera probablement, que le résultat des expériences de cette section jette quelque incertitude sur le résultat de celles que j'ai rapportées plus haut, & dont j'ai conclu que l'air est amélioré par la *végétation* des plantes; car l'eau par laquelle elles étoient renfermées, étoit exposée à l'air libre, & au soleil, dans un jardin au nord-est. Je ne puis répondre à cela, sinon que je ne connoissois pas alors l'effet de ces circonstances, & que j'ai rendu les faits tout nuds, tels que je les ai observés; & comme je ne suis attaché à aucune *hypothese* particuliere, je consens très-volontiers que mes Lecteurs tirent eux-mêmes les conséquences qu'ils jugeront à propos.

Je dois cependant les informer que mes expériences à Leeds avoient été faites sur une fenêtre au nord de la maison, où l'influence de la lumiere sur l'eau ne pouvoit être très-considérable; que quelques-uns des procédés avoient été terminés dans deux jours, & tous en général dans une semaine, & que l'eau étoit en si petite quantité dans les jarres, à proportion de la quantité d'air,

que je n'imagine pas que l'améliora-tion de l'air dans ce tems ſoit venue de l'eau. D'ailleurs, ainſi que je l'ai dit alors, j'avois ſouvent tenu de l'air à la même expoſition, relativement à *l'eau*, à la *lumiere*, & autres circonſtances auxquelles il m'étoit arrivé de faire attention, & pendant le même eſpace de tems; mais ſans y mettre de plante à végéter, & je n'avois point apperçu qu'il eût été ſenſiblement amélioré.





SECTION X.

De l'Air inflammable.

I.

De la production de l'air inflammable du fer, par le moyen d'une dissolution de noix de galles.

M. Cavendish avoit retiré de l'air inflammable du fer, du zinc, & de l'étain, par les acides vitriolique & marin. Dans le tems où je publiai mon précédent Ouvrage, j'en avois retiré du cuivre & du plomb par l'acide marin; d'un grand nombre de substances des trois regnes, qui contiennent du phlogistique, en les faisant dissoudre dans l'air acide marin; de quelques-uns des métaux dissous dans l'acide végétal, & aussi de plusieurs d'entr'eux par la *simple chaleur*, avec une lentille ardente, ou à un feu ordinaire. Je trouve main-

tenant que cet air eſt ſouvent un produit incommode lorſqu'on chauffe des ſubſtances dans un canon de fuſil; car il ſe mêle de l'air inflammable qui provient du fer, avec l'air que je veux me procurer; de ſorte que le résultat du procédé devient un peu incertain. Par cette raiſon je me ſers de petites cornues ou de tubes de verre, dans toutes les expériences qui exigent beaucoup d'exactitude.

Depuis que j'ai publié les deux derniers Volumes des *Expér. & Obſerv. &c.* j'ai obtenu de l'air inflammable en quantité, en faiſant diſſoudre de la limaille de fer dans une diſſolution de noix de galles; & il eſt très-probable qu'on produiroit le même effet par le moyen de toute autre ſubſtance aſtringente. Dans le fait, tous les menſtrues qui *décompoſent* le métal ſans s'unir avec ſa *maſſe totale*, doivent, à ce que je m'imagine, dégager le phlogiſtique ſous la forme d'air inflammable; quoique dans pluſieurs de ces cas, le phlogiſtique puiſſe s'unir avec quelqu'un des principes du menſtrue, & contribuer à compoſer une ſubſtance différente. Ce

qui me conduisit à cette observation, que la dissolution des noix de galles produit de l'air inflammable, ce fut ce que me dit M. Delaval, qu'on pouvoit faire de l'encre en mettant du fer dans une dissolution de noix de galles; & que l'acide du vitriol, dont on se sert communément pour faire l'encre, est un ingrédient inutile & souvent nuisible.

Je mêlai ensemble des galles pilées, de la limaille de fer & de l'eau; j'observai d'abord, qu'après un jour ou deux la masse entiere s'étoit beaucoup gonflée, & qu'elle étoit pleine de bulles d'air, qui à la surface étoient très-grandes. Soupçonnant par l'odeur & par d'autres circonstances, que l'air qu'elles contenoient étoit inflammable, j'en crevai quelques-unes auprès de la flamme d'une bougie, & je trouvai qu'elles faisoient toutes de petites explosions, ensorte qu'il ne me resta point de doute concernant l'espece de cet air.

Je mêlai trois onces de noix de galles pilées, avec de l'eau & de la limaille de fer dont je ne notai pas la quantité, &

ayant couvert le tout d'une grande jarre pleine d'eau, je trouvai qu'au bout d'environ une semaine, ce mélange avoit produit six mesures d'air, qui étoit fortement inflammable, exactement de même que celui que produit le fer par le moyen des acides. Je me procurai de la même maniere une quantité de cet air inflammable, en mettant le mélange ci-dessus dans une phiole à bouchon de crystal tubulé; mais ce procédé est trop lent pour qu'on puisse en faire aucun usage.

I I.

Air inflammable de l'huile de térébenthine.

J'ai fait mention de la propriété qu'a l'huile de térébenthine d'absorber l'air; (Voy. *Expér. & Observ. &c. Tom. IV. p.* 100.) & j'ai trouvé que dans son état naturel, elle en contient une quantité considérable. Mais il ne me vint pas en idée alors, d'examiner la nature de l'air qu'elle contenoit. Voulant pousser un

peu plus loin mes recherches ſur ce ſujet, j'ouvris dernierement une phiole de chopine qui étoit à demi pleine de cette huile. Le bouchon étoit très-bien enfoncé; il en ſortit une grande quantité d'air. J'approchai de l'orifice de la phiole la flamme d'une bougie, & je trouvai que le reſtant étoit fortement inflammable. L'huile étoit alors toute remplie de bulles d'air; j'y appliquai la chaleur de l'eau bouillante, & je retirai d'une quantité de cette huile un égal volume d'air, tout fortement inflammable comme celui qu'on obtient des métaux : elle fut 8 ou 10 heures à donner cet air. Lorſque je pus appercevoir la couleur de ſa flamme, je trouvai qu'elle étoit bleue.

Je pris alors une quantité de la même eſpece d'huile, qui avoit été renfermée dans une autre phiole. Je trouvai que dans celle-ci, l'air qui étoit audeſſus de l'huile n'étoit que de l'air commun; mais ayant fait bouillir cette huile dans une cornue, j'en chaſſai deux fois ſon volume d'air tout fortement inflammable. Je ne pus diſtinguer la couleur de ſa flamme.

Lorſque j'eus ainſi chaſſé tout l'air qu'une quantité de cette huile de térébenthine ſembloit contenir, je l'agitai très-fortement, & aſſez ſouvent dans le courant de deux jours, afin de lui faire abſorber de nouvel air, que je puſſe en chaſſer de nouveau; mais elle n'en abſorba qu'une très-petite quantité, & cet air, lorſque je l'en tirai de nouveau, n'étoit que de l'air commun légerement phlogiſtiqué. La premiere ébullition avoit rendu l'huile brune & très-viſqueuſe.

I I I.

S'il y a quelque acide dans l'air inflammable.

J'avois conclu, dans mon premier Volume des *Expér. & Obſerv. &c.* que l'air inflammable étoit compoſé d'acide & de phlogiſtique, joints avec quelque ſorte de terre. Dans la ſuite, ayant obtenu le même air, ſans le ſecours d'aucun acide, par la ſimple chaleur, je fus aſſuré que l'acide n'eſt pas un ingrédient néceſſaire dans ſa compoſition;

& je fus encore plus confirmé dans cette opinion, en trouvant que lorſque je mêlois enſemble de l'air inflammable & de l'air alkalin, ils ne formoient aucune ſorte d'union; car lorſque l'air alkalin étoit abſorbé par l'eau, il laiſſoit l'air inflammable préciſément tel qu'auparavant.

Cette obſervation a été contredite par le Docteur Higgins qui prétend avoir prouvé la préſence d'un acide dans l'air inflammable, par une grande nébuloſité qui accompagne le mélange de cet air avec l'air alkalin. Ce ſeroit, je l'avoue, une preuve déciſive que l'air alkalin auroit rencontré quelque choſe d'acide dans l'air inflammable. Mais après avoir répété cette expérience avec le plus grand ſoin, & avec des circonſtances qui rendent mon obſervation plus exacte & plus déciſive qu'auparavant, je ſuis aſſuré que le Docteur Higgins, négligeant les précautions qu'il eſt néceſſaire de prendre en faiſant ces expériences, eſt tombé dans quelque erreur. Je conjecture, qu'ayant fait l'air inflammable au moyen d'un acide aſſez fort, ſoit vitriolique, ſoit marin, il a

produit une quantité *d'air acide* conjointement avec l'air inflammable; & que sans avoir eu l'attention de les séparer par le moyen de l'eau, il a introduit dans ce mélange l'air alkalin, qui a dû nécessairement s'unir avec l'air acide, & former le nuage que ce Docteur décrit; mais si après cela, il eût séparé l'air alkalin par le moyen de l'eau, il auroit trouvé l'air inflammable sans altération, soit dans son volume, soit dans ses propriétés.

Voici de quelle maniere j'ai fait cette expérience, qui prouve décisivement, à mon avis, qu'il n'y a pas *nécessairement* dans l'air inflammable un acide, qui y soit du moins dans un état à pouvoir être attaqué par l'air alkalin. Je fis de l'air inflammable de la maniere usitée avec de l'acide vitriolique foible; je le fis passer à travers l'eau, & je l'y laissai quelque tems, afin que l'acide superflu, s'il y en avoit, fût absorbé. Je le transvasai par le moyen d'une vessie dans une jarre déja remplie de mercure & renversée dans un petit bacquet rempli de même; l'air alkalin étoit aussi contenu dans une jarre placée dans le même

bacquet. Je pris ensuite une mesure de l'un & autant de l'autre, & je les mêlai dans une jarre qui étoit aussi pleine de mercure. Deux de mes amis, qui étoient présents, observerent avec moi, que ce mélange ne présentoit pas le plus léger nuage. Lorsque ces airs furent mêlés ensemble, ils occuperent exactement le même espace que lorsqu'ils étoient séparés; & ensuite lorsque j'y introduisis de l'eau, l'air alkalin fut absorbé, & l'air inflammable resta sans diminution; &, autant que je pus en juger, le même à tous égards qu'il étoit auparavant.

I V.

L'air inflammable n'est point affecté par l'étincelle électrique.

De toutes les especes d'air, l'air inflammable est le seul qui ne soit point affecté par l'étincelle ou par l'explosion électrique. J'avois fait auparavant cette observation; mais j'en ai fait depuis l'expérience de maniere à me satisfaire plus complettement à cet égard. Je ren-

fermai une très-petite quantité de cet air dans un tube de verre dont le diametre n'excédoit pas de beaucoup un dixieme de pouce. La longueur de la colonne d'air n'étoit pas de plus d'un demi-pouce, & il étoit renfermé par de l'eau teinte en bleu par le suc de tournesol. Je tirai l'étincelle électrique dans cette petite quantité d'air, pendant une demi-heure, me servant de la grande & puissante machine dont j'ai parlé ci-dessus ; sans produire le moindre changement sensible, ni dans les dimensions de l'air, ni dans la couleur de la teinture dans laquelle j'avois tiré l'étincelle. Je crois donc pouvoir conclure en toute sûreté, que l'air inflammable, celui du moins qu'on tire du fer par le moyen de l'huile de vitriol, est d'une telle constitution, qu'il ne peut être décomposé par ce procédé.



V.

L'air inflammable eſt décompoſé par la chaleur dans des tubes de flint-glaſs.

Cette eſpece d'air demeure auſſi ſans altération lorſqu'on l'expoſe à la chaleur, dans une grande jarre de flint-glaſs, où elle ait la liberté de ſe dilater. Je fis cette expérience conjointement avec une expérience ſemblable ſur l'air nitreux, que j'ai rapportée plus haut. Cet air, auſſi bien que l'air nitreux, recouvre ſes premieres dimenſions lorſqu'il eſt refroidi, & paroît n'être point altéré dans ſes propriétés.

J'ai obſervé une très-ſinguliere décompoſition de l'air inflammable, dans une ſuite d'expériences ſur quantité de ſubſtances que j'expoſai à l'action d'un feu de ſable entretenu pendant pluſieurs mois de ſuite. Entr'autres épreuves, j'enſevelis dans ce ſable chaud, des tubes de verre ſcellés hermétiquement, & remplis d'avance de toutes les différentes eſpeces d'air : voici comment je les avois remplis.

Je me pourvus de tubes de verre de quatre pieds de longueur sur environ un tiers de pouce ou un demi-pouce de diametre, & de telle épaisseur que je pusse facilement les fondre avec le chalumeau à la flamme de deux bougies. Je scellai d'abord les tubes par un bout, je les remplis ensuite de mercure, & je les plaçai à la renverse dans un bassin rempli de ce fluide. Après cela, soit en me servant d'une vessie pour les especes d'air qui étoient dans des jarres sur l'eau, soit en produisant sur le champ les especes d'air qui n'étoient pas de nature à supporter le contact de l'eau, je remplissois complettement les tubes, en déplaçant le mercure, avec les especes d'air que je destinois à l'expérience. Cela étant fait, j'inclinois le tube, & j'y appliquois avec précaution la flamme de mes bougies, tenant le chalumeau dans ma bouche, & mes mains étant occupées à tenir fortement le tube de chaque côté de l'endroit où j'appliquois la chaleur; je fondois ainsi le verre, j'enlevois telle longueur du tube qu'il me plaisoit, & chaque piece se trouvoit ainsi scellée hermétiquement. Je

les marquois avec la lime, & je notois ce que ſignifioient les marques, afin que lorſque je retirois enſuite ces tubes du ſable, je puſſe reconnoître auſſi-tôt de quelle eſpece d'air ils avoient été remplis.

Pendant que j'exécutois cette partie du procédé avec l'air inflammable dans des tubes de flint-glaſs, j'obſervai que les endroits où j'appliquois la chaleur étoient communément teints en noir; mais je fis peu d'attention à cette circonſtance, penſant que ce pouvoit être quelque choſe d'accidentel; & ſans m'attendre à rien de particulier, j'enſevelis ces tubes dans le ſable conjointement avec les autres. Ceci ſe paſſoit le 25 Septembre 1777.

Le 20 Janvier ſuivant, j'examinai ces tubes avec toutes les autres matieres qui avoient été expoſées à la chaleur. Le tube contenant l'air inflammable avoit dix pouces de long, & il fut caſſé par accident; mais il étoit d'un noir de jayet dans toute ſon étendue. Je fus très-ſurpris à ce ſpectacle; mais je ne ſoupçonnai pas alors, qu'il provînt aucunement de l'air inflammable dont ce

tube avoit été rempli. Je crus que cet effet provenoit de quelque matiere phlogiftique du fable ou de quelques-uns des vaiffeaux qui avoient crevé dans le voifinage.

En réfléchiffant cependant fur cette circonftance finguliere, je conclus de l'uniformité de la teinte, qu'il étoit *poffible* qu'elle eût été occafionnée par l'air inflammable; je remplis donc du même air un autre petit tube de verre, & l'ayant fcellé hermétiquement, je l'enfevelis profondément dans du fable contenu dans un pot de fer que je mis fur le feu, & que je fis chauffer très-fort, prefque jufqu'à rougeur. Le lendemain je retirai le tube, que je trouvai tout-à-fait noir, à l'exception d'une petite portion vers l'extrémité qui étoit la plus élevée, & qui fe trouvant à deux pouces plus haut que le refte du tube, n'avoit pas été expofée à un auffi grand degré de chaleur.

Etant alors pleinement affuré que la noirceur du tube étoit *certainement* occafionnée par l'échauffement de l'air inflammable, dans des circonftances où il ne pouvoit fe dilater, je procédai à

l'examen de l'air. Mais afin de m'assurer d'abord, s'il n'y avoit point eu de communication entre cet air & l'air extérieur, par le moyen de quelque félure imperceptible dans le verre, je le plongeai dans l'eau, & ayant fait le vuide par-dessus, je n'apperçus pas qu'il s'en échappât la moindre bulle. Je cassai ensuite sous l'eau l'extrémité du tube, j'examinai l'air & je trouvai qu'il n'étoit plus inflammable. Quelquefois cependant, lorsque j'ai eu simplement fait noircir le tube, en y appliquant par-tout successivement la flamme d'une bougie avec le chalumeau, l'air s'est trouvé encore inflammable.

Je laissai pendant deux jours dans un fourneau à sable deux tubes de verre d'environ quatre pouces de long sur un quart de pouce de diametre, remplis d'air inflammable. Lorsque je les ôtai, je trouvai que le tube que j'avois placé au fond du sable, au plus grand degré de chaleur, étoit presque fondu, & parfaitement *bleu*, comme de l'indigo. Tandis que l'autre tube, qui n'avoit pas essuyé une chaleur aussi forte, étoit tout entier d'un beau noir de jayet.

J'examinai l'air de ces tubes; celui du tube noirci avoit été réduit à un tiers de son volume. C'étoit de simple air phlogistiqué; il ne troubloit point l'eau de chaux, n'étoit point affecté par l'air nitreux, & n'avoit plus d'inflammabilité. L'air du tube qui étoit devenu bleu, ou qui avoit essuyé le plus grand degré de chaleur, étoit réduit à une très-petite bulle, ensorte que je ne pus le soumettre à aucune épreuve; je ne doute cependant pas qu'il ne fût phlogistiqué.

Je soupçonnai une fois, que cette noirceur du verre devoit son origine au fer par la dissolution duquel l'air inflammable avoit été produit; mais je fus bientôt convaincu du contraire, en trouvant que l'effet étoit absolument le même lorsque l'air inflammable avoit été fait avec du zinc.

Je trouvai bientôt qu'il n'étoit pas besoin d'un si long procédé pour produire cet effet, du moins sur le verre. Car il commençoit de se ternir au moment où il étoit rouge-brûlant, ou plutôt lorsqu'il étoit ramolli : ce que je vis clairement en tenant un de ces tubes à un feu nud, ou à la flamme d'une

bougie,

bougie ; car par-tout où la chaleur se faisoit sentir, la noirceur paroissoit sur le champ sans affecter aucun autre endroit du tube.

En examinant de près cette teinte noire, je vis qu'elle ne pénétroit pas dans le verre ; mais qu'elle formoit un enduit délicat & superficiel, qui laissoit le verre aussi parfaitement poli qu'avant le procédé ; mais la noirceur étoit inéffaçable ; du moins on ne pouvoit la racler sans entamer la surface du verre, & elle n'y causoit aucun changement relativement à l'électricité ; car le tube ainsi noirci étoit aussi peu conducteur que jamais.

La couleur bleue du verre qui avoit été fortement chauffé, étoit due, à ce que me dit M. de Laval, à quelque portion du *fer* qui entre dans la composition du verre. Je m'assurai qu'elle dépendoit aussi du *degré de chaleur*, en plaçant un de ces tubes dans une position verticale dans le feu de sable. Car l'extrémité inférieure du tube qui étoit la plus échauffée, avoit acquis une couleur bleue foncée, & elle passoit au noir à l'extrémité supérieure du tube sans

aucune couleur intermédiaire. Il n'y avoit non plus aucune autre couleur au-dessus du noir; ensorte que la premiere teinte que reçoit le verre est un noir parfait. Cependant si on regarde à travers la lumiere d'une bougie cette premiere teinte, elle paroit avoir une ombre de *rougeur*.

Comme j'étois persuadé que la noirceur étoit due à la précipitation du *phlogistique* de l'air inflammable, je pensai qu'il seroit possible que quelque substance qui auroit plus d'affinité avec le phlogistique, la détruisît. J'essayai le minium avec succès : je remplis de cette chaux métallique un de ces tubes noirs; & au moment où je l'eus fait rougir, la noirceur disparut entierement, & laissa le tube aussi transparent qu'il l'avoit jamais été. Je me servis, dans cette premiere épreuve, de minium dont tout l'air avoit été chassé par la chaleur, & qui étoit de couleur jaune. Il devint plus blanc dans ce procédé, & adhéra un peu au verre; & lorsque je le raclai, je ne pus m'assurer tout-à-fait s'il ne s'en étoit réduit aucune portion en *plomb*; mais il approchoit évidemment de l'état mé-

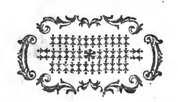
tallique ; car son tissu étoit plus compact qu'auparavant.

Ces expériences étoient à ce point, lorsque j'en communiquai le résultat à mon ami M. Bewly, qui me donna l'idée que c'étoit le *plomb* contenu dans le verre des tubes, qui attiroit le phlogistique ; & je trouvai aussi-tôt qu'il avoit raison, car ayant rempli d'air inflammable, & scellé hermétiquement un tube de *verre verd*, de même que j'avois fait avec les tubes de flint-glass, je l'exposai à une chaleur de fusion qui est au-dessus de celle que le flint-glass peut supporter, sans y produire aucun changement de couleur. Ce qui resta de l'air dans le tube, & qui ne s'échappa point lorsqu'une portion du tube se fondit, étoit encore fortement inflammable.

Il paroit donc par cette expérience, que la chaux de plomb sous la forme de verre, a une plus forte affinité avec le phlogistique, qu'aucun des autres ingrédiens de cet air, dans un degré de chaleur capable de fondre le verre. Ou s'il n'y a aucune autre partie constituante de l'air inflammable que le phlogisti-

que, l'attraction de la chaux de plomb est si grande, qu'elle réduit le phlogistique, d'un état élastique & libre, à un état de fixité & de combinaison.

J'avois opéré par le moyen de ces tubes de verre, une décomposition complette de l'air inflammable, puisque son phlogistique s'étoit uni avec le verre de plomb. Je pensai donc que s'il y avoit eu quelque *acide* dans sa composition, il auroit été dégagé, & se trouveroit dans le tube. Pour éprouver ce qui en étoit, je versai dans un de ces tubes une petite quantité d'eau teinte en bleu avec le suc de tournesol; mais elle en sortit aussi bleue qu'auparavant.



V I.

L'air inflammable est diminué par le charbon.

En conséquence de la découverte de l'Abbé Fontana sur l'absorption de l'air par le charbon, je plongeai des morceaux de charbon ardent dans une phiole d'air inflammable, & je la renversai aussi-tôt dans le mercure. Lorsqu'un tiers de la quantité totale eut été absorbée, je trouvai que le restant, ainsi que l'air qui fut de nouveau chassé du charbon lorsque je le plongeai dans l'eau, étoit inflammable. Le premier ne paroissoit pas différent de ce qu'il avoit été; mais le dernier étoit un peu moins inflammable.



VII.

Lequel de l'air nitreux ou de l'air inflammable, contient le plus de phlogistique.

Tout le monde sait que l'air nitreux & l'air inflammable contiennent l'un & l'autre du phlogistique; mais dans un *état bien différent*; puisque ces airs différent si fort entr'eux, soit par leur pesanteur spécifique, soit par d'autres propriétés. J'ai imaginé plusieurs moyens pour déterminer la proportion du phlogistique dans chacun des deux. Et enfin j'ai songé à tenter la solution de ce problême à l'aide d'une expérience ingénieuse de M. Warltire, qui est rapportée dans le dernier Appendix des *Expér. & Observ. &c. Tom. V. pag.* 5. Elle consiste à brûler l'air inflammable dans une quantité donnée d'air commun. Car bien que l'air inflammable ne cede pas son phlogistique à l'air commun lorsqu'il est *froid*, il le fait cependant, comme les autres substances combustibles, quand il est échauffé à un

certain point ; il se décompose alors, le phlogistique qui entroit dans sa composition phlogistique l'air dans lequel il brûle; & l'on peut mesurer le degré de phlogistication, par le moyen de l'air nitreux. Je procédai donc comme il suit.

Je produisis de l'air inflammable dans une phiole de huit onces, contenant beaucoup de cloux & une quantité d'eau avec de l'huile de vitriol ; & ayant allumé cet air à l'orifice du tube de verre, cimenté dans le bouchon de la phiole, par lequel il s'échappoit, je couvris la petite flamme avec un récipient qui contenoit 21 mesures d'air, & que j'appuyai dans l'eau; au bout de six minutes la flamme s'éteignit. Je recueillis alors à part l'air qui fut produit dans les six minutes suivantes, & dans les six d'après; & je conclus en comparant les produits, qu'il y avoit eu sept mesures d'air inflammable produites & décomposées, dans les six minutes qu'il avoit continué de brûler.

J'examinai ensuite l'air dans lequel il avoit brûlé, & je le trouvai phlogistiqué au point, que parties égales de cet

air & d'air nitreux occupoient l'espace de 1. 65. Je mêlai ensuite parties égales du même air nitreux & d'air commun auquel j'avois ajouté un tiers d'air nitreux, ils occuperent l'espace de 1. 68. Il parut par conséquent que 21 mesures d'air commun ayant reçu le phlogistique d'un tiers d'air inflammable; savoir, de 7 mesures, étoient à-peu-près autant phlogistiquées qu'elles l'auroient été par le mélange d'une égale quantité d'air nitreux. Par conséquent, des portions égales d'air nitreux & d'air inflammable, contiennent à-peu-près d'égales portions de phlogistique.

J'ai cependant obtenu une solution plus exacte de ce problême, par le moyen d'un procédé de cet excellent Physicien, M. Volta, qui allume l'air inflammable dans l'air commun avec l'étincelle électrique, & peut par conséquent déterminer exactement dans quelle proportion se trouve l'air inflammable dans une quantité donnée d'air commun. Le résultat de ce procédé, étant d'accord avec celui du premier, met presque hors de doute la conclusion que j'en ai tirée.

Je préparai un fort tube de verre, à une extrémité duquel je cimentai un morceau de fil d'archal. Je le remplis d'eau, & j'y introduisis un autre fil d'archal, que j'approchai à environ un demi-pouce du premier, afin qu'une explosion électrique pût passer facilement de l'un à l'autre.

J'introduisis dans un tube ainsi préparé une partie d'air inflammable & deux d'air commun. Ensuite au moyen d'une explosion électrique qui se fit entre les fils de fer au milieu de l'air, j'allumai l'air inflammable ; il fut à l'instant tout décomposé, & céda conséquemment son phlogistique à l'air commun avec lequel il étoit mêlé. Après l'explosion, je trouvai en effet l'air commun phlogistiqué. La même chose seroit arrivée si j'eusse mêlé de l'air nitreux dans la même proportion avec l'air commun. Mais pour résoudre le problême avec exactitude, il étoit nécessaire d'employer l'air inflammable dans une telle proportion, qu'il ne pût phlogistiquer l'air commun qu'en partie.

Je mêlai donc une partie d'air inflammable avec *trois* parties d'air commun,

& après l'explosion je trouvai celui-ci phlogistiqué au point, qu'une partie de cet air & une d'air nitreux occuperent l'espace de 1. 8; & je trouvai par la même épreuve, que c'étoit aussi précisément l'état où le mélange d'une partie du même air nitreux avoit amené trois parties du même air commun.

Afin de confirmer encore davantage ma conclusion, je mêlai une partie d'air inflammable avec quatre parties d'air commun, & après l'explosion, je trouvai aussi par l'épreuve de l'air nitreux, qu'il étoit phlogistiqué exactement autant que par le mélange d'une pareille quantité d'air nitreux. Je répétai encore cette expérience avec l'air inflammable & l'air commun dans les mêmes proportions; & je trouvai qu'après l'explosion, l'air étoit diminué, sans qu'on y mêlat de l'air nitreux, précisément autant, qu'une partie d'air nitreux diminue quatre parties d'air commun : savoir, de 7. 4 à 5. 2.





SECTION XI.

De l'Air fixe.

I.

De la production de l'air fixe par l'acide vitriolique.

JE crois avoir conftaté d'une maniere évidente dans mes derniers Volumes des *Expér. & Obferv. fur differ. efpeces d'Air*, la génération de l'air fixe par l'efprit de nitre joint à diverfes autres fubftances qu'on n'a jamais foupçonné de contenir de cet air, comme l'efprit de vin, &c. J'ai maintenant une preuve auffi évidente de la génération de l'air fixe par *l'acide vitriolique* uni avec l'efprit de vin, où avec l'éther qui eft le produit de tous les deux. Enforte que ces deux acides : favoir, le vitriolique & le nitreux, fe reffemblent en ce qu'ils font capables de former de l'air déphlogiftiqué & de l'air fixe : circonftance

qui peut jetter beaucoup de lumieres sur la constitution de ces acides, & sur le rapport qu'ils ont l'un avec l'autre.

Après avoir exécuté le procédé pour faire l'éther, avec de l'huile de vitriol concentrée & de l'esprit de vin rectifié, j'eus la curiosité de le pousser aussi loin qu'il pourroit aller, afin d'examiner s'il n'y auroit point de production d'air dans aucune de ses périodes. Je continuai donc la distillation jusqu'à ce que tout le résidu fût converti en une masse noire composée de gros fragmens. Je pris de ces morceaux noirs à-peu-près de quoi remplir la cinquieme partie d'une mesure, je les mis dans un grand vaisseau de verre, & je les distillai à siccité à un feu de sable rouge brûlant.

Le premier air qui s'éleva étoit l'air commun un peu phlogistiqué, ensuite vint la vapeur de la partie aqueuse, & après cela une grande quantité d'air, qui au commencement étoit clair; mais il étoit trouble & blanc vers le milieu du procédé, & de nouveau transparent à la fin. J'en reçus en tout environ une chopine & demie, en quatre portions,

chacune desquelles contenoit environ quatre cinquiemes d'air fixe, & le reste étoit inflammable, brûlant avec une flamme bleue. Mais la proportion de l'air fixe étoit un peu plus grande dans les portions du milieu, que dans la premiere & la derniere. Je pensai qu'il étoit possible que le bouchon de liége, qui avec de l'argille & du sable servoit à joindre le tube au vaisseau de verre qui contenoit les matériaux, eût fourni une partie de l'air inflammable; parce que je m'apperçus qu'il étoit corrodé & noirci. Il vaudroit peut-être la peine de répéter ce procédé dans une cornue de verre.

Après avoir fait cette expérience avec l'esprit de vin, je me rappellai la matiere noire qui avoit été produite, lorsque j'avois fait de l'air acide vitriolique, au moyen de l'acide vitriolique & de l'éther; & en conséquence, je me déterminai à répéter & à pousser plus loin ce procédé, pour voir si dans quelqu'une de ses périodes, j'obtiendrois de l'air fixe, comme dans l'expérience que je venois de faire avec l'esprit de vin.

Je mis donc un huitieme d'éther vi-

triolique sur une quantité d'huile de vitriol récemment distillée, dans une phiole de verre à bouchon de crystal tubulé, & moyennant la chaleur d'une bougie, j'en obtins une grande quantité d'air, dont une partie étoit de l'air acide vitriolique qui étoit absorbé par l'eau; mais j'observai qu'à mesure que le procédé avançoit, la partie que l'eau n'absorboit pas alloit toujours croissant, jusqu'à ce qu'enfin la plus grande partie du produit fût de cette nature; & dans le milieu du procédé, il étoit très-trouble. A l'examen, cet air parut être de l'air fixe; il troubloit l'eau de chaux, & l'eau l'absorboit facilement; mais il y avoit un résidu d'air phlogistiqué qui faisoit environ un sixieme du total.

Je mis ensuite dans un autre vaisseau de verre les matériaux qui restoient & qui pouvoient aller à une mesure, & j'en retirai au feu de sable beaucoup plus d'air qu'auparavant: environ une pinte en tout. La premiere portion de cet air étoit le plus pur air fixe que j'eusse jamais vu, & elle n'avoit qu'un très-petit résidu. La derniere portion

avoit plus de résidu ; & celui-ci brûloit avec une flamme bleue léchante ; mais cette matiere inflammable pouvoit bien provenir du liége qui bouchoit le vaisseau, comme ci-dessus ; quoique je ne pense pas que cela soit aussi probable. Enfin ce procédé fut interrompu par un accident ; mais je conclus par diverses circonstances, & sur-tout par le tems qui se passa avant que la vapeur cessât de sortir de l'orifice du vaisseau qui demeura enseveli dans le sable chaud, que j'aurois pu obtenir plus du double de la quantité d'air que j'avois recueillie. L'air avoit été très-nébuleux, avant la derniere portion qui contenoit le résidu d'air inflammable.

Cette expérience, & sur-tout celle de l'éther dans la phiole de verre à bouchon de cryſtal, prouvent assez évidemment, à mon avis, que l'air fixe est une *substance factice*, & que l'acide vitriolique peut, aussi bien que l'acide nitreux, se convertir en cette espece d'air.

I I.

De l'air fixe absorbé de l'atmosphere.

Je retirai une fois une quantité considérable d'air fixe, conjointement avec l'air phlogistiqué (Voy. le T. IV. des *Expér. & Observ. &c. p.* 389.), d'une dissolution de mercure dans l'acide nitreux, qui étoit restée exposée à l'air pendant fort long-tems; au lieu que je n'ai jamais obtenu de l'air fixe lorsque j'ai fait cette distillation immédiatement après la dissolution. Il étoit conséquemment très-probable que l'air fixe avoit été attiré de l'atmosphere. Cependant, comme il étoit *possible* que cette production d'air fixe fût provenue du mélange même par le laps de tems, puisque j'avois trouvé que dans quelques cas, l'air fixe étoit produit, soit par l'acide nitreux, soit par son moyen, dans la décomposition de certaines substances qui ne contenoient point de cet air; je fis une dissolution de mercure dans de fort acide nitreux, & je la tins

renfermée dans une phiole à bouchon de cryſtal, depuis le mois de Mai 1776 juſqu'au 12 Septembre ſuivant. Ayant alors verſé cette diſſolution auſſi rapidement qu'il fut poſſible, dans une petite cornue à long col, j'en retirai au feu de ſable une grande quantité d'air, d'abord nitreux & enſuite déphlogiſtiqué; mais aucune portion n'étoit de l'air fixe, & ne troubloit l'eau de chaux au moindre degré. Ce fut dans ce procédé que j'obtins cet air déphlogiſtiqué & cet air nitreux exceſſivement purs, dont j'ai fait mention plus haut; mais je ne ſuppoſe pas que la pureté particuliere de ces airs fût dûe à la *longueur du tems* que la diſſolution avoit paſſé avant d'être ſoumiſe à la diſtillation.

J'ai rapporté des exemples dans le T. IV. des *Expér. & Obſerv. &c. pag.* 390, que la cendre de bois abſorboit l'air fixe de l'atmoſphere. Pour m'aſſurer plus pleinement de ce fait & de la quantité d'air fixe qu'elle pourroit abſorber dans un tems donné, je gardai la même cendre, & j'en retirai l'air à différens intervalles. Je fis la même expérience avec quelques autres ſubſ-

tances de ſemblable nature; & les réſultats furent comme il ſuit.

Le 18 Avril 1778, je retirai tout l'air que je pus d'une demi-once de cendre de bois; & j'en obtins environ 80 meſures, moitié d'air fixe & moitié d'air entierement inflammable. Le 25 du même mois je répétai ce procédé ſur cette même cendre dans un canon de fuſil; & j'en obtins 20 meſures d'air, dont la plus grande partie étoit de l'air fixe, & le reſtant étoit inflammable. La cendre étoit devenue preſque noire dans cette expérience. Je m'imaginai d'abord que ce pouvoit être le charbon revivifié par le phlogiſtique du canon de fuſil; mais je trouvai enſuite que c'étoit une eſpece de verre ou de ſcorie : la chaleur ayant été aſſez forte pour vitrifier la cendre; & le phlogiſtique du fer lui avoit donné la couleur noire.

Le 2 Juin, je traitai dans un canon de fuſil, de la cendre de bois, dont l'air avoit été ſouvent retiré de la même maniere : je l'en avois épuiſée pour la derniere fois le 9 Mai précédent. J'en retirai à cette fois 21 meſures, dont les

premieres portions contenoient la moitié d'air fixe, & les portions suivantes un tiers, le restant dans toutes étant inflammable, ce qui étoit dû probablement au fer. Il distilla beaucoup d'humidité de cette cendre, quoiqu'elle parût parfaitement seche. Elle pesoit après le procédé 18 deniers; &, à en juger par sa couleur, il n'y en avoit pas beaucoup plus des deux tiers qui eussent été affectés par la chaleur.

Le 23 Octobre suivant, la même cendre de bois pesoit 19 deniers 12 grains, & j'en obtins dans un canon de fusil environ 30 mesures d'air, dont plus de 25 mesures étoient de pur air fixe, & le restant étoit inflammable, brûlant avec une flamme bleue. La chaleur n'avoit pas également affecté toute la cendre. Elle pesoit après le procédé 18 deniers 6 grains. Il est évident qu'elle avoit attiré l'air fixe de l'atmosphere; & c'est ce que prouve sur-tout le dernier procédé, dans lequel la plus grande partie de cet air fixe étoit très-pur.

Le 18 Avril 1778, je retirai d'une once de *cendre de charbon de terre*, dans un canon de fusil, 19 mesures

d'air, dont les deux tiers, dans les premieres portions, & un tiers dans les dernieres, étoient de l'air fixe, & le restant étoit inflammable. Le 24 du même mois, je retirai de la même cendre de charbon de terre, qui aussi bien que la cendre de bois de l'expérience précédente, avoit été exposée à l'air dans un plat, où il y en avoit une couche d'environ un demi-pouce d'épaisseur; j'en retirai, dis-je, 110 mesures d'air; mais il fallut plus de chaleur qu'auparavant. La premiere portion de cet air contenoit un tiers d'air fixe; mais à la fin, à peine y en avoit-il du tout. Le restant étoit inflammable, & brûloit avec une flamme bleue; mais si foiblement, que la plus grande partie de cet air étoit sans doute de l'air phlogistiqué.

Je chauffai de nouveau la même cendre dans un vaisseau de fer évasé, & après l'avoir laissé refroidir, j'en retirai par le même procédé 15 mesures d'air, dont un tiers étoit de l'air fixe, & le reste étoit inflammable. J'observai que lorsque la cendre sortit du canon, elle ressembloit à du charbon; cependant en l'examinant de plus près, je

reconnus que c'étoit du verre ou des ſcories. Cette cendre avoit été vitrifiée & avoit reçu le phlogiſtique du fer, comme dans l'expérience précédente avec la cendre de bois ; mais cette cendre de charbon de terre ſe vitrifie à une chaleur beaucoup moindre, que celle qu'il faut pour vitrifier la cendre de bois.

Le charbon de terre ordinaire, ainſi que je l'ai obſervé, ne donne point d'air fixe, quoique ſa cendre en donne; mais j'ai trouvé que l'eſpece de charbon de terre qu'on appelle *bovey coal* donne de l'air fixe dès le commencement : ce qui ſemble indiquer que ce charbon contient quelque choſe de végétal. Une demi-once de ce charbon dans un canon de fuſil me donna environ 100 meſures d'air, dont les trois quarts dans toutes les portions du produit étoient de l'air fixe, & le reſtant étoit de l'air inflammable. La premiere portion de ce dernier brûloit avec une flamme blanche brillante, comme l'air inflammable du charbon de terre ordinaire ; & la derniere portion faiſoit exploſion comme

l'air inflammable, tiré des métaux; c'étoit seulement d'une maniere plus foible. Partie de cet air venoit probablement du canon de fusil.

Je trouvai aussi que de la *manganèse*, qui avoit été calcinée le 10 Novembre 1777, & de nouveau le 15 Avril 1778, donnoit une petite quantité d'air fixe le 2 Juin suivant. D'une once dix-huit deniers de manganèse qui avoit été long-tems exposée à une chaleur rouge, je chassai 20 mesures d'air tout fixe. C'étoit dans un canon de fusil, avec autant de chaleur qu'il me fut possible d'y en donner; peut-être plus que je n'y en avois appliqué auparavant.

Les expériences précédentes, relatives à l'absorption de l'air fixe de l'atmosphere avoient été faites sur des substances végétales & minérales; je fis quelques observations du même genre sur les substances animales. Le 24 Février 1777, je mis une once & demie de *cendre d'os*, dans un canon de fusil, & j'en retirai une quantité considérable d'air moitié fixe, moitié inflammable. J'y ajoutai ensuite de l'esprit de nitre, & j'observai que ce mêlange

étoit accompagné d'une grande chaleur, & répandoit des vapeurs rouges. Lorsqu'il fut sec, il pesoit 2 onces 4 deniers. De la moitié de cette quantité je chassai environ une chopine & demie d'air, dont un quart étoit fixe, & le reste étoit déphlogistiqué. Il resta un peu moins de cendre que je n'en avois employé.

De la même cendre d'os qui avoit été humectée d'esprit de nitre, je retirai le 15 Avril 1778, environ 10 mesures d'air, dont un tiers étoit fixe, & le restant étoit phlogistiqué. Cette cendre avoit été gardée pendant quelque tems dans un plat découvert, & ensuite dans une phiole bien bouchée; parce qu'ayant été dans le cas de me déplacer, je n'avois pas eu l'occasion de faire l'expérience que je me proposois. Le 2 Juin suivant, je retirai de la même cendre d'os cinq mesures de pur air fixe, dont le petit résidu étoit phlogistiqué. Elle pesoit après cela 1 once, 8 deniers, 6 grains.

Une once de cendre d'os dont j'avois chassé l'air le 24 Février 1777, mais différente de celle sur laquelle j'avois

fait l'expérience précédente, me donna par la chaleur, dans un canon de fusil, le 15 Avril 1778, environ 15 mesures d'air, presque tout de pur air fixe. Cette cendre avoit été gardée une partie du tems dans une phiole, & une autre partie dans un plat découvert, comme celle dont j'ai parlé ci-dessus.

Il ne me fut pas possible de retirer de l'air de cette même cendre d'os, le 2 Juin, non plus que le 23 Octobre suivant.

Il est évident par ces expériences, que cette cendre d'os n'a pas, comme les cendres des substances végétales & minérales, la propriété d'attirer l'air fixe de l'atmosphere (il en est probablement de même de la cendre des autres substances animales); mais que l'addition de l'esprit de nitre lui donne cette propriété. Cette observation pourroit être de quelque usage dans nos recherches sur la nature de l'animalisation.



III.

Tentatives pour extraire l'air fixe de diverses substances.

Il ne sera peut-être pas inutile d'ajouter *l'antimoine crud* aux substances, dont j'ai tâché en différens tems de retirer de l'air par le moyen de la chaleur. Une once de ce minéral traitée dans un vaisseau de verre, & à un feu de sable rouge, me donna une très-petite quantité d'air, à peine égale à son volume. La derniere portion étoit presque toute d'air fixe, & le résidu éteignoit la bougie. L'antimoine sur lequel je fis cette expérience, & qui avoit été pulvérisé, formoit une masse concrete lorsque je le retirai du feu.

J'ai observé ci-devant, qu'avec beaucoup de chaleur, j'avois obtenu un peu d'air fixe de la *terre à pipes*. Je pensai qu'il étoit possible qu'en y ajoutant de l'acide vitriolique, ou de l'acide marin, j'en obtinsse davantage. Je les essayai en conséquence l'un & l'autre ; mais

je n'en retirai qu'à-peu-près la même quantité d'air qu'auparavant.

Une quantité de *spath fusible*, traitée dans un canon de fusil, me donna un peu d'air fixe, dont le résidu étoit d'abord phlogistiqué; & à la fin, il étoit inflammable à raison du canon de fusil.

Je m'attendois à retirer quelque air du *borax*, & pour cet effet, je l'exposai à toute la chaleur que put supporter une cornue de verre verd; mais je n'eus que peu ou rien de plus que l'air commun de la cornue, quoique je continuasse le procédé jusqu'à ce que le verre fût fondu.

IV.

Air fixe exposé à la chaleur.

J'exposai de l'air fixe, aussi bien que de toutes les autres especes d'air à une chaleur de longue durée; & je me servis d'un tube de verre verd pour cette expérience. Je le tins un jour entier dans le sable, qui étoit chaud au point qu'une extrémité du tube fut fort dila-

tée, mais elle ne creva pas. Je l'ouvris sous l'eau ; la moitié du tube en fut remplie à l'instant. L'air qui restoit étoit de l'air fixe le plus pur. Je n'apperçus aucun dépôt dans le tube, & ce fut le contraire de ce qui étoit arrivé avec l'air acide marin, & avec l'air acide vitriolique.

V.

Air du charbon & du précipité per se.

Beaucoup de personnes ont confondu l'air phlogistiqué avec l'air fixe, & ont conclu que la totalité d'une quantité d'air étoit de cette derniere espece, tandis que la plus grande partie étoit de la premiere. Je trouvai, par exemple, que l'air qui sort de la terre dans la source de Bath étoit dans ce cas (*Exp. & Observ. sur differ. esp. d'Air, T. III, p.* 49 *& suiv.*). Je m'apperçois aussi que M. Lavoisier a fait dans le même genre une erreur que mes amis pensent qu'il est essentiel de relever, parce que cet habile Physicien en a inféré que » l'air commun est changé en air fixe

» par l'addition du phlogistique «. Voyez le Journal de M. l'Abbé Rosier, Tom. V, pag. 432.

Il a mêlé une once de précipité *per se* avec 48 grains de charbon, & ensuite il en a retiré de l'air ayant les cinq propriétés suivantes : 1°. Il se combinoit avec l'eau, & la rendoit acidule ; 2°. il étoit funeste aux animaux ; 3°. il éteignoit une chandelle, 4°. il précipitoit la chaux de l'eau de chaux ; 5°. il s'unissoit avec les alkalis tant fixes que volatils, & détruisoit leur causticité. » Ces propriétés, ajoute-t-il, sont précisément » celles de cette espece d'air qui est » connue sous le nom d'air fixe ou mé- » phitique ; tel qu'on l'obtient de toutes » les chaux métalliques par l'addition » du charbon, & tel qu'il se dégage » dans la fermentation «.

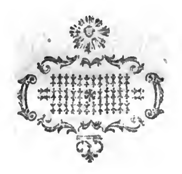
Je n'avois aucun doute qu'un tel mêlange de précipité *per se* & de charbon ne donnât de l'air ayant les propriétés ci-dessus ; mais j'étois pareillement bien assuré, d'après mon expérience dans ces matieres, que le *produit entier* n'étoit pas de l'air fixe, mais qu'il contenoit d'autres especes d'air ; les

mêmes, dans le fait, que ces matériaux auroient données séparément : l'air déphlogistiqué du précipité *per se* étant dépravé par le mêlange des autres especes d'air.

Cependant, pour la satisfaction de mes amis qui pensoient que cette expérience étoit de conséquence, je mêlai un denier de précipité *per se* avec un demi-denier de charbon bien brûlé ; & ayant mis ce mêlange dans une cornue de verre verd, j'en chassai l'air (mais non pas toute la quantité qu'il en auroit donnée), & je reçus le produit en plusieurs portions. La premiere étoit composée de trois quarts d'air fixe, avec un résidu inflammable. La seconde étoit à-peu-près de la bonté de l'air commun, & la troisieme étoit phlogistiquée. Toutes ces portions mêlées ensemble, auroient cependant présenté les mêmes apparences (ou à très-peu de chose près) que M. Lavoisier a décrites.

Quant à la conclusion du Mémoire de M. Lavoisier, dans laquelle il établit comme mon opinion, que l'air fixe est un composé d'air commun

& de phlogistique : je me suis expliqué là-dessus dans le Tome III. *des Expériences & Observations &c.*, *pag.* 133.



SECTION XII.

Expériences sur la crême de tartre.

Le tartre est une substance sur laquelle il y a eu une grande diversité d'opinions parmi les Chymistes. C'est pourquoi plusieurs Chymistes de mes amis m'ont engagé à examiner quelle sorte d'air elle donneroit en différentes circonstances. Pour les satisfaire, & contenter en même-tems ma curiosité, & sans m'attendre à rien de particulier, car je n'avois formé aucune opinion à ce sujet, je commençai par mettre une petite quantité de crême de tartre dans de l'huile de vitriol contenue dans une phiole à bouchon de crystal tubulé (1), & je la fis bouillir à la flamme d'une bougie.

L'acide noircit aussi-tôt, & le mêlange donna une grande quantité d'air, jus-

(1) C'est l'appareil que j'emploie ordinairement pour obtenir l'air acide vitriolique.

qu'à ce qu'il fût tout-à-fait visqueux. Alors, comme il étoit à craindre que le tube ne s'engorgeât, je le retirai. L'air au commencement étoit moitié air fixe troublant l'eau de chaux, moitié air inflammable brûlant avec une flamme bleue léchante ; mais vers la fin, il y en avoit les deux tiers d'inflammable. Je n'avois employé que quelques deniers de tartre, & la quantité d'air excédoit deux pintes, & on auroit pu certainement en obtenir davantage. Le lendemain, la matiere que j'avois fait sortir de la phiole avoit la consistance, la couleur, & l'odeur de la thériaque, à l'exception qu'on y voyoit quelques petites concrétions. Quelque tems après, je pris ce résidu, & l'ayant mis dans un vaisseau de verre, j'en retirai, au feu de sable, encore une aussi grande quantité d'air, & exactement de la même espece qu'auparavant. Dans le milieu de ce procédé, lorsque la production d'air étoit très-abondante, il étoit très-trouble ; & quand quelques-unes des bulles crevoient à l'air libre, elles répandoient une forte odeur de thériaque.

Je cessai, après cela, d'employer l'huile de vitriol, afin d'éprouver quelle sorte d'air le tartre seul pourroit donner, & je trouvai d'abord que l'acide n'avoit contribué en rien du tout à l'air que j'en avois retiré. D'une once de crême de tartre, dans un vaisseau de verre, & au feu de sable, j'obtins 170 mesures d'air, dont les premieres portions étoient presque de pur air fixe. Le résidu étoit cependant inflammable, & brûloit avec une flamme bleue. A la fin, il n'y avoit que les deux tiers d'air fixe, & le reste étoit inflammable. L'air fut très-trouble dans la plus grande partie du procédé; mais il étoit tel dans le récipient, & dans la portion du tube qui en étoit près, fort long-tems avant qu'il fût trouble dans le reste du tube, ou dans le vaisseau de verre qui contenoit les matériaux. Vers la fin du procédé, il monta de l'huile empyreumatique, qui étoit très-puante, quoique dans le commencement l'odeur de l'air eût eu quelque chose d'agréable & d'approchant de l'odeur du sucre brûlé.

Je répétai cette expérience, & je retirai aussi d'une once de crême de tartre

environ 170 mesures d'air, dont 38 mesures étoient de l'air inflammable, & le reste étoit de l'air fixe. Le premier brûloit avec une grande flamme blanche; mais à la fin, sa flamme étoit bleue & légere, probablement à cause du mêlange d'air fixe.

On ne trouvera pas extraordinaire que la crême de tartre contienne de l'air fixe. Mais l'air inflammable qu'elle donne, semble la rapprocher de la nature du charbon de terre, ou des matieres végétales, qui fournissent la même espece d'air.

Après cela, négligeant le produit d'air, je calcinai simplement une quantité de crême de tartre à une chaleur rouge, dans un vaisseau de verre, que j'avois achevé de remplir de sable. Elle perdit environ la moitié de son poids. Malgré cette calcination dans une chaleur rouge, cette substance retint obstinément une grande quantité de son air fixe (elle ressemble à la craie à cet égard); car ayant mis cette crême de tartre calcinée, dans de l'esprit de sel, j'en retirai une quantité considérable d'air, qui se trouva de

l'air fixe avec un résidu phlogistiqué. Elle fit effervescence aussi de la même maniere, & donna sans doute la même espece d'air, dans l'huile de vitriol & dans l'esprit de nitre. Mais elle ne fut pas entierement dissoute, même par l'esprit de sel.

Pour observer plus en détail les phénomenes de cette calcination, j'ai exécuté ce procédé dans un creuset ouvert, que j'ai tenu long-tems à une chaleur rouge; mais lorsqu'il n'y a plus eu d'apparence d'altération ultérieure, la substance étant alors assez dure, je l'ai retirée du feu; elle a pris aussi-tôt une couleur noirâtre, ou brune sale. L'esprit de sel a dissous cette substance avec autant de rapidité, selon toutes les apparences, qu'il avoit dissous le simple charbon noir de tartre de l'expérience précédente, & il en a chassé tout autant d'air. Il ne l'a cependant pas dissous tout entier, car il est resté une poudre sale non dissoute.

Je ne sais si quelque Chymiste fera cas de ces observations; elles ne sont probablement pas de beaucoup de con-

ſéquence ; mais j'ai penſé qu'il ne ſeroit du moins pas tout-à-fait inutile d'en faire mention.



SECTION XIII.

Obſervations diverſes ſur des ſubſtances expoſées à une chaleur de longue durée.

QUAND je commençai mes expériences ſur l'expoſition de diverſes ſubſtances à une chaleur de longue durée, j'avois principalement en vue de conſtater la *converſion de l'eau en terre :* découverte dont on nous a donné des détails dignes de foi, & dont cet excellent Chymiſte, M. Woulfe, ne révoque point en doute la poſſibilité.

Pour cet effet, je me pourvus de tubes de verre d'environ un pouce de diametre & trois pieds de longueur, & auſſi d'autres tubes, faits comme ceux que les Ouvriers appellent *éprouvettes* (*proofs*), qui ſont plus étroits vers le ſommet, quelques-uns ayant deux pouces de diametre au fond, & d'autres moins d'un pouce. Dans le fait,

je me servis de tubes de verre de grandeurs & de formes différentes. Lorsque j'y avois introduit l'eau ou quelqu'autre fluide, je les scellois hermétiquement, & les plaçois dans un fourneau à sable, échauffé assez uniformément; mais communément, avant de les y placer, j'exposois l'extrémité qui contenoit le fluide auprès d'un feu ordinaire pendant quelques heures, tant pour observer s'il s'y passeroit quelque changemẽnt immédiat, que pour éprouver quel degré de chaleur le tube ainsi chargé pourroit supporter.

J'ai déja rapporté le résultat de plusieurs des expériences que je fis de cette maniere, & j'en décrirai encore dans cette Section quelques-unes qui méritent attention; mais à l'égard de *l'eau*, qui étoit mon premier & principal objet, toutes mes expériences manquerent entierement; &, cependant, je n'en infére pas que les expériences des autres n'aient pas été fidellement rapportées, & sur-tout celles de M. Godfrey.

Afin d'éviter la dépense, j'employai un plus grand degré de chaleur que telle qu'on avoit employée avant moi

pour cet objet. J'efperois par ce moyen parvenir au but en moins de tems, au lieu que je crois maintenant que l'opinion de M. Woulfe eft tout-à-fait jufte : favoir, que la chaleur doit être très-modérée & de très-longue durée. La chaleur que j'appliquois étoit fort au-deffus du degré de l'eau bouillante à l'air libre; telle en général, que l'eau ne ceffoit de bouillir dans cet état d'emprifonnement, mes vaiffeaux étant affez forts pour cela. Je m'étois fait cette idée, qu'on doit opérer le changement de confiftance dans l'eau, en étendant les limites de la répulfion de fes particules *peu-à-peu*, afin de ne pas les dérober au pouvoir de leur attraction mutuelle. Cette hypothefe peut encore n'être pas hors de vérité; quoique je n'aie pas agi comme il faut d'après elle.

Quoi qu'il en foit, une épreuve de fix mois n'a point eu l'effet que j'en attendois. Il eft cependant à confidérer qu'il fe paffa dix mois avant que M. Godfrey apperçût aucun changement dans la confiftance de fon eau, & quinze mois avant que la converfion en terre fût complette.

Les phénomenes que j'ai obſervés dans cette tentative ſeroient trop ennuyeux à détailler, & ne ſont pas de grande importance. J'obſerverai donc ſeulement en général, que je fus déçu au commencement du procédé, en trouvant que la maſſe entiere de l'eau, qui communément étoit d'une once, devenoit exactement ſemblable à du lait, & que quelquefois le tube entier avoit acquis un enduit blanc complet dans le courant d'un ou deux jours. Je me flattai alors, que c'étoit en partie un changement de l'eau même; quoique je n'euſſe aucun doute que cet effet ne pût provenir en partie de la corroſion du verre par la vapeur chaude : il parut à la fin que ce n'avoit été abſolument rien autre.

Lorſque la chaleur étoit un peu plus modérée, la premiere apparence étoit une pellicule blanche ſur la ſurface de l'eau, & quelquefois elle étoit dans le milieu de l'eau ſeulement, & ne s'étendoit point ſur les côtés; & cela m'induiſit davantage dans l'opinion, que cette pellicule terreuſe pouvoit venir de l'eau même. Il y avoit avec le tems une telle accumulation de cette matiere, qu'elle

troubloit la masse entiere de l'eau, & tomboit au fond sous la forme de floccons blancs, ou d'une substance pulvérulente. Lorsque j'ouvris ces tubes, toutes les parois se trouverent corrodées, le poli étant entierement détruit aux endroits où la chaleur avoit été la plus forte, sur-tout près de la surface de l'eau.

Je fus trompé encore, en trouvant lorsque j'ouvrois quelques-uns des tubes par occasion, que lorsque j'en avois fait sortir autant d'eau qu'il m'étoit possible, elle pesoit considérablement moins, qu'avant que je l'y eusse mise, quoique j'eusse nécessairement fait sortir & pesé, conjointement avec l'eau, une grande quantité de matiere blanche flocconneuse, indépendamment de celle que je n'avois pu en faire sortir. Et dans la vue de faire ces épreuves, j'avois humecté quelques-uns des tubes, & les avois laissés égoutter pendant peu de tems, avant d'y mettre la quantité d'eau qui leur étoit destinée; mais lorsque ce procédé fut fini, il parut qu'il étoit resté beaucoup plus d'humidité engagée

dans cette matiere flocconneuſe qui étoit reſtée dans le tube, & qui ne pouvoit pas s'égoutter, que je n'y en avois ſuppoſé, & beaucoup plus que du poids de la matiere blanche qui étoit ſortie du tube conjointement avec l'eau.

La force que doit avoir la vapeur de l'eau pour corroder ainſi le verre, eſt cependant aſſez remarquable; avec le tems, elle ſe feroit jour à travers quelque épaiſſeur de verre que ce fût. J'obſerverai à ce ſujet, qu'il en eſt de même avec le fer; car avant de commencer ces expériences, j'avois fait quelques épreuves de ce qu'on pourroit faire avec l'eau, *dans un court eſpace de tems*, par un très-grand degré de chaleur, en la mettant dans des canons de fuſil que je fermois enſuite à vis, & dont je mettois après cela une extrémité dans le feu. Quelquefois l'eau y demeuroit un jour entier ou davantage; mais à la fin, quoique les canons fuſſent des plus épais que je puſſe trouver, & l'un même étoit la culaſſe d'un mouſquet, &, à ce que je crois, parfaitement ſain;

elle se fit jour à travers. Aucun des canons ne fut, à proprement parler, *crevé ;* mais tous furent beaucoup corrodés, & extrêmement amincis en certains endroits ; & lorsque je les ouvris, je trouvai une grande quantité de rouille dans l'intérieur (1)...

D'ailleurs, en éprouvant l'effet de ce procédé sur de pure eau distillée, j'en fis en même-tems l'essai sur l'eau imprégnée avec toutes les especes d'air que je connois ; & j'avois aussi renfermé avec l'eau, dans d'autres tubes, toutes ces différentes especes d'air. Mais les phénomenes dans tous furent à-peu-près les mêmes, à l'exception de ceux que j'ai déja décrits en particulier, ou que je vais rapporter. L'air commun dans tous les tubes où je l'avois tenu dans une si grande chaleur, ne paroissoit avoir été changé ni en mieux ni en pis.

---

(1) Je me suis rappellé depuis que j'avois eu autrefois une éolipile de cuivre de l'épaisseur d'un écu de trois livres, qui après avoir beaucoup servi creva, & se trouva aussi mince qu'une feuille de papier.

Quelquefois lorſque je ramolliſſois une portion du tube avec le chalumeau, l'air extérieur le pouſſoit en dedans, mais ce n'étoit pas avec grande force; & toutes les fois que j'ouvrois ces tubes ſous l'eau, & que j'examinois l'air, il ne me paroiſſoit pas altéré dans ſa qualité relativement à ſa diminution par l'air nitreux.

On fait qu'en général un menſtrue tient en diſſolution une plus grande quantité de la ſubſtance ſoluble, quand il eſt chaud, que quand il eſt froid. Mais ces expériences faites dans une chaleur de longue durée, préſentent pluſieurs exemples remarquables du contraire. Le premier fait de ce genre que j'aie obſervé eſt relatif à *l'eau de chaux*. J'en avois renfermé une quantité dans un des plus grands tubes; je trouvai qu'en ſix jours, & je ne puis pas dire combien moins de tems auroit ſuffi pour cela, toute la chaux s'étoit dépoſée. Il parut du moins y en avoir aſſez au fond de l'eau, dont elle s'étoit ſéparée, pour en avoir ſaturé la totalité.

Le *fer* diſſous dans l'eau imprégnée d'air fixe parut auſſi s'être précipité tout entier après qu'elle eut été expoſée de la même maniere à la chaleur; & lorſqu'elle fut refroidie le fer ne fut pas rediſſous; car quoique ce menſtrue diſſolve le fer, il n'en diſſout pas la chaux. Peut-être que l'eau échauffée attaque le phlogiſtique du fer, & s'y unit d'une maniere plus intime, comme dans les expériences avec le mercure; & la chaux de fer privée de ſon phlogiſtique, ne peut que ſe précipiter.

J'avois appris de M. Bewly, que l'eau de chaux détruit la couleur du bleu de Pruſſe. Je mis dans un de mes tubes, une quantité d'eau de chaux ainſi imprégnée de la matiere colorante du bleu de Pruſſe, le 11 Août; & le 23, au lieu d'être entierement ſans couleur comme auparavant, elle étoit devenue d'une couleur verdâtre, avec beaucoup de particules opaques. Le 9 Septembre ſuivant, elle étoit tout-à-fait tranſparente, avec un ſédiment blanc fort abondant: en quoi ce tube reſſembloit à ceux qui ne

contenoient que de l'eau. Ce ſédiment pouvoit conſéquemment provenir de la corroſion du verre. Le 30 Septembre la liqueur étoit tout-à-fait nébuleuſe ; elle avoit un précipité conſidérable, & une épaiſſe incruſtation blanchâtre couvroit toute ſa ſurface. Enfin le 19 Janvier 1778, elle avoit comme une apparence laiteuſe ; mais elle étoit preſque tranſparente, & avoit dépoſé une quantité de matiere flocconneuſe.

Ayant ſous ma main de la diſſolution de *mercure*, & auſſi de celle de *cuivre*, dans l'eſprit de nitre, des tubes propres à être employés & de la place dans mon feu de ſable pour les recevoir, je mis environ une meſure de chacune de ces diſſolutions dans le fourneau. Le 9 Septembre & le 30 du même mois, je trouvai la diſſolution de mercure entierement ſans couleur comme au commencement ; mais je ſuppoſe que la plus grande partie du mercure s'étoit précipitée en une belle maſſe jaune compacte. Le précipité de cuivre s'étoit auſſi raſſemblé en une maſſe tout-à-fait bleue, comme l'étoit

encore la diſſolution, enſorte que la totalité du cuivre ne s'étoit pas précipitée.

Je retirai ces tubes du ſable chaud, pour quelques jours ; la plus grande partie de la maſſe précipitée fut rediſſoute ; mais lorſqu'ils eurent été replacés dans le feu de ſable, elle reparut comme auparavant ; & c'eſt ainſi que je les trouvai le 19 Janvier 1778, que je terminai ce procédé.

J'obſerverai au ſujet de l'acide nitreux, que de l'eau ſaturée de nitre, qui avoit été placée au fourneau à ſable le 3 Septembre dans un tube de verre long & mince, étoit tranſparente le 30 du même mois ; mais le tube même, depuis la ſurface de la liqueur juſqu'à un demi-pouce au-deſſous, & auſſi en différens endroits, tout au haut du tube, étoit couvert d'une incruſtation blanche, tirant un peu ſur le bleu.

L'alkali cauſtique imprégné de vapeur nitreuſe avoit fêlé le tube dans lequel je l'avois renfermé, & il s'étoit échappé ; mais le tube étoit couvert d'une incruſtation blanche, depuis

deux pouces au-dessus de la surface de la liqueur jusqu'au sommet du tube. La fêlure même étoit très-remarquable, elle étoit composée de plusieurs différentes fêlures, & celles-ci disposées très-irrégulierement tout autour du tube près de la surface de la liqueur. J'ai vu quelquefois le verre fêlé de cette maniere, par l'explosion électrique.

L'observation la plus remarquable que j'aie faite, relativement aux dissolutions métalliques, me fut offerte par une dissolution *d'or* dans l'espece *d'eau régale* que je fais par l'imprégnation de l'acide marin avec la vapeur nitreuse, & qui, ainsi que je l'ai observé, est un menstrue plus puissant pour l'or que l'eau régale ordinaire. J'avois mis une petite quantité de cette dissolution dans un tube de verre très-épais, d'environ 9 pouces de longueur; & je le plaçai au bain de sable le 11 Août. Le 23 du même mois, je trouvai qu'une grande partie de l'or s'étoit précipitée, & adhéroit aux côtés du verre sous la forme de crystaux déliés, d'une très-grande beauté. Le 30 Septembre je n'observai aucune différence dans ces crystaux;

cryſtaux ; mais je trouvai de l'or précipité en maſſes irrégulieres d'une couleur obſcure, tout-à-fait diſtinctes des cryſtaux ; & le tout reſta ainſi juſqu'au 19 Janvier ſuivant, que je diſcontinuai le procédé. Les cryſtaux & l'or ſont reſtés juſqu'à préſent ſans être rediſſous.

Je vais maintenant rapporter ſimplement mes obſervations ſur quelques autres ſubſtances expoſées à la même chaleur. Quoiqu'elles ne m'aient rien fourni de bien intéreſſant, il peut n'être pas inutile de ſavoir que l'expérience en a été faite ; & qu'il n'en eſt réſulté aucun phénomene remarquable.

L'eſprit de vin dans les grands tubes n'éprouva aucune altération, ni n'affecta aucunement le verre ; mais une autre quantité de ce fluide renfermée dans un tube court, & expoſée à une beaucoup plus grande chaleur, le 11 Septembre, parut dès le 30 du même mois avoir donné à l'intérieur du verre, & ſurtout vers le milieu du tube, un enduit bleuâtre léger, tirant un peu ſur le blanc. Ce tube fut dans le même état juſqu'à la fin, ſi ce n'eſt que l'enduit devint plus blanc, & perdit

presqu'entierement, sinon tout-à-fait; sa teinte bleuâtre.

J'avois aussi renfermé de *l'éther* dans un tube court & fort, le 11 Août. Il demeura sans couleur. Mais le 30 Septembre, plusieurs portions de l'intérieur du tube avoient une incrustation blanchâtre, le verre étant probablement affecté. Il demeura ainsi jusqu'à la fin du procédé en Janvier suivant; si ce n'est que j'observai alors l'incrustation blanchâtre à environ un pouce au-dessus de la surface de l'éther, aux deux extrémités du tube : ce qui venoit, à ce que je suppose, de ce que je les avois placées en bas l'une & l'autre en différens tems.

Je fis aussi avec l'éther une autre expérience analogue à la précédente. J'en remplis un tube, je le vuidai & le scellai aussi-tôt hermétiquement. Ensuite le tenant à la flamme d'une bougie, je vis un nuage blanchâtre se former dans l'intérieur. Lorsque j'eus exposé le tube entier à la chaleur du feu, & qu'il fut devenu presque rouge-brûlant, une portion du tube devint blanchâtre; mais l'air qu'il renfermoit ne fut pas sensible-

ment altéré. Je fis cette expérience à l'imitation de celle avec l'air inflammable qui rendit le tube tout noir : imaginant que si la matiere phlogistique avoit produit cet effet dans un cas, elle pourroit le produire aussi dans un autre.

L'huile d'olives exposée à un très-grand degré de chaleur, dans un tube court & fort, n'éprouva aucun changement; mais dans un grand tube, cette huile, dans l'intervalle du 11 au 23 Août, devint tout-à-fait noire : ce qui provenoit à ce que j'imagine, de quelque brin de paille ou de quelqu'autre substance contenant du phlogistique, qui, sans que je m'en fusse apperçu, pouvoit se trouver dans le tube; & elle acquit la consistance de la thériaque, avec une odeur fortement empyreumatique & puante. Je mis une portion de cette matiere dans un autre tube, mais il fut cassé par accident, & ce qui resta de la matiere étoit aussi dur que du charbon, & entierement noir.

De *l'huile de térébenthine*, qui étoit tout-à-fait sans couleur, devint dans le même-tems entierement jaune, comme

de l'huile d'olives de couleur foncée. Elle contenoit aussi quelques particules opaques. Quand je ramollis le verre, il fut poussé en dedans. Le 9 Septembre, la couleur de la masse en général étoit la même ; mais il y avoit au fond plusieurs petits fragmens, qui avoient exactement l'apparence de la résine. Ils n'adhéroient point au verre ; mais ils rouloient dans le fond, parce qu'ils étoient plus pesans que la masse du fluide. Dans un tube court, l'huile de térébenthine étoit aussi devenue un peu jaune.

Le vinaigre distillé ne subit aucun changement lorsque je l'exposai dans un long tube de verre, à un feu ordinaire pendant environ une heure. Au lieu que le vinaigre commun, au feu de sable, fut presque changé en noir dans l'espace de trois semaines ; mais j'attribue cet effet à quelque matiere phlogistique qu'il contenoit. Après le procédé, il étoit évidemment moins acide au goût ; c'étoit comme du vinaigre *tourné* ; & l'air du tube étoit vicié, car une partie de cet air & une d'air nitreux occupoient l'espace de 1. 4.

Après cela, je plaçai dans le bain de sable le vinaigre distillé; & dans l'intervalle du 9 au 30 Septembre, il eut déposé une matiere noire, dont le tube fut enduit tout autour de la surface de la liqueur. Le même vinaigre dans un tube court étoit devenu un peu opaque, & il y avoit de la matiere noire sur un côté du tube, à demi-pouce au-dessus de la surface du fluide. Ces tubes demeurerent dans cet état jusqu'à la fin : ils avoient déposé alors un sédiment brunâtre.

J'exposai à la chaleur d'un feu ordinaire une petite quantité d'eau imprégnée *d'air acide spathique*, tout-à-fait transparente, dans un tube de verre scellé hermétiquement. J'observai qu'après qu'elle eut commencé à bouillir, elle devenoit d'une couleur bleu mat, & qu'il s'en élevoit une vapeur blanche à la hauteur du milieu du tube. Après cela, la chaleur augmentant, elle redevint transparente sans déposer rien, lors même qu'elle fut refroidie.

En répétant le même procédé, j'observai la même nébulosité, au bout d'une heure d'ébullition; mais

après que la liqueur eut continué de bouillir deux ou trois heures, elle redifparut. Cette nébulofité repréfente exactement l'apparence de cette eau imprégnée lorfqu'elle eft encore chargée de la croûte fpathique. Ce procédé fournit donc une preuve que cette liqueur, dans fon état le plus tranfparent, contient en diffolution une quantité de croûte fpathique, ainfi que je l'avois auparavant obfervé dans mes tentatives pour expliquer, pourquoi elle ne fe gele pas, tandis que l'eau imprégnée d'air acide vitriolique fe gele.

La chaleur de longue durée a produit le même effet fur *l'alkali volatil fluor*, que fur les imprégnations acides. J'expofai dans un tube de verre de quatre pieds de longueur, & d'un tiers de pouce de diametre, une quantité, tenant environ la longueur d'un pouce dans le tube, de fel ammoniac cauftique, pris chez l'Apothicaire; & lorfqu'il fut fur le feu, dans moins d'une demi-heure, il devint trouble. L'ayant laiffé refroidir, je ramollis l'extrémité du tube, & j'obfervai que le verre étoit

poussé en dedans. Je le fis alors bouillir violemment environ une heure, pendant laquelle il devint plus trouble. Lorsqu'il fut froid, j'observai que l'apparence trouble étoit occasionnée par de très-petites particules blanches qui se déposoient, & laissoient le haut de la liqueur tout-à-fait transparent. Je ramollis de nouveau l'extrémité du tube; il fut repoussé en dehors avec grande force, & souffla la bougie. Ensorte qu'après tout, malgré la précipitation, il y avoit eu une augmentation de matiere élastique dans le tube.

Après cela, je plaçai au bain de sable une liqueur alkaline que j'avois préparée moi-même en imprégnant d'air alkalin l'eau distillée. Elle étoit renfermée dans un long tube, d'un quart de pouce de diametre, depuis le 3 Septembre. Le 9 du même mois, le tube étoit tout couvert d'une substance blanche, & la liqueur étoit trouble; le 30 du même mois, elle avoit déposé un sédiment blanc, quoiqu'elle fût encore très-trouble; il y avoit aussi à la surface de la liqueur une semblable incrustation, qui s'étendoit par bandes à

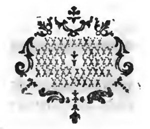
I 4

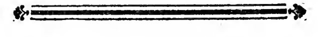
trois pouces au-dessous. En même-tems, l'alkali volatil qui avoit été pris chez l'Apothicaire, & que j'avois placé au même bain, présentoit la même apparence. Dans celui-ci, l'incrustation atteignoit à six pouces au-dessus de la surface de la liqueur, sur-tout du côté où il avoit été incliné. Un de ces tubes resta dans le sable chaud jusqu'au 19 Janvier suivant, que je le trouvai cassé. Cinq à six pouces de la partie inférieure de ce tube étoient couverts d'une épaisse incrustation blanche.

De *l'air commun* qui avoit été renfermé dans un tube de verre scellé hermétiquement, & tout couvert de sable chaud, environ une semaine, n'étoit point du tout altéré, ni dans son volume, ni dans sa propriété d'être diminué par l'air nitreux.

J'espere que plusieurs des observations contenues dans ce Volume, seront agréables à M. Delaval, & pourront lui être de quelque usage pour une nouvelle édition de son excellent *Traité sur les Couleurs*. Celle qui suit, entr'autres, semble avoir du rapport avec quelques-unes des gradations

étonnamment régulieres qu'il a obſervées. Une petite quantité de la diſſolution bleue de cuivre dans le ſel ammoniac, étant expoſée à la chaleur d'un feu ordinaire, dans un long tube de verre ſcellé hermétiquement, devint d'abord verte, & enſuite jaune.





SECTION XIV.

Expériences sur l'électricité.

Il est évident par une foule d'expériences, que la *puissance conductrice*, relativement à l'électricité, dépend des différens états où se trouvent les substances. Ainsi le verre, qui lorsqu'il est froid, est un parfait non-conducteur, devient conducteur complet dans un grand degré de chaleur. De même aussi par un procédé contraire, la *glace* qui lorsqu'elle est formée dans un degré de froid modéré, est un conducteur très-fort comme l'eau, devient, ainsi que l'a découvert M. Achard, un non-conducteur dans un plus grand dégré de froid. J'avois trouvé moi-même que quoique le *bois sec*, & même le *charbon* qui est fait avec la moindre chaleur possible, soient des non-conducteurs, ce même charbon, après avoir été exposé à une

plus grande chaleur, est le meilleur de tous les conducteurs, & ne le cede pas même aux métaux les plus parfaits. J'ai maintenant observé, & en vérité, cela n'étoit peut-être pas très-difficile à conjecturer, que *l'eau* & même le *mercure*, dans l'état de vapeurs, ne conduisent pas l'électricité.

On avoit souvent éprouvé l'eau dans l'état de cette espece de vapeur, qui est sur le point de se condenser à l'air libre; mais alors ce n'est dans le fait que de l'eau en gouttes très-petites; au lieu que pour l'examiner dans sa véritable forme de vapeur, il faut la prendre dans un degré de chaleur, où elle soit hors d'état de se condenser en eau; & c'est ce que j'ai fait de la maniere qui suit.

Je remplis d'eau un siphon de verre, après avoir mis un fil de fer dans chacune de ses jambes, comme on le voit fig. 5; & ensuite, je le renversai, en plaçant chacune des deux jambes dans un bassin séparé, rempli d'eau ou de mercure. Après cela, j'exposai la partie supérieure du siphon à un degré de chaleur capable de convertir l'eau

en vapeurs. Ensuite, approchant une bouteille chargée, & faisant faire au siphon partie du circuit, je fis passer l'explosion d'un fil de fer à l'autre dans la courbure du siphon. Dans ce cas, l'étincelle n'a jamais manqué d'être aussi visible, qu'elle l'auroit été dans l'air. La seule différence qu'il y eut, c'est que l'étincelle étoit rougeâtre, comme lorsqu'on la tire dans l'air inflammable. Je ne pus appercevoir aucune différence à ce que la chaleur fût plus ou moins forte, même au point de laisser presque condenser la vapeur en eau. Il est cependant possible qu'il y eut quelque différence réelle, quoiqu'il ne fût pas possible de l'appercevoir, en l'examinant par cette méthode.

Je fis exactement de la même maniere l'expérience sur la vapeur du *mercure* : en remplissant le siphon de mercure, & plaçant ses jambes dans des bassins remplis de ce fluide. Dans ce cas aussi, l'étincelle fut rouge ; mais une fois, elle fut tout-à-fait vive. J'ai répété souvent ces procédés, tant avec l'eau qu'avec le mercure.

D'après ces expériences, comparées

avec d'autres ſemblables que j'ai faites dans toutes les eſpeces d'air, je crois qu'on peut conclure univerſellement, que toutes les ſubſtances dans cet état d'expanſion, d'air ou de vapeur, ne conduiſent pas l'électricité.

Il y a quelque choſe d'extrêmement difficile à expliquer, relativement aux circonſtances dans leſquelles les jarres de verre ſe briſent quelquefois ſpontanément dans les exploſions électriques. En général plus le verre eſt mince, plus il eſt ſujet à ſe caſſer dans ce cas. J'ai cependant rapporté dans mon *Hiſtoire de l'électricité* (1), un cas dans lequel une jarre de verre très-épaiſſe fut caſſée d'une maniere très-remarquable par une décharge ſpontanée; & j'en ai derniere-ment obſervé un autre exemple, qui n'eſt pas moins remarquable.

Je remplis à moitié de mercure un tube de verre d'environ trois pieds de longueur, ſur un pouce & un quart de diametre : le verre n'ayant pas moins d'un huitieme de pouce

(1) Elle ſe trouve chez NYON l'aîné, Libraire, rue du Jardinet.

d'épaiſſeur. Je le couvris à l'extérieur de feuilles d'étain, que je ne ſerrai pas beaucoup ; je commençois à le charger par le moyen d'un fil de fer attaché au conducteur, lorſqu'il ſe caſſa, par une décharge ſpontanée, exactement au fond. Il ſe détacha un grand morceau du verre, & le mercure s'écoula par l'ouverture. En l'examinant de près, je m'apperçus qu'il y avoit un grand nombre de petites fractures indépendantes, mais très-rapprochées les unes des autres ; & la charge s'étoit fait jour par une ſeule, en pulvériſant le verre comme à l'ordinaire.

Je chargeai alors de la même maniere un long tube de *verre à bouteilles* ; mais celui-ci creva auſſi promptement & exactement auſſi au fond, quoique non pas en tant d'endroits différens. Mon intention étoit de charger ces tubes, & de les ſceller hermétiquement, après en avoir vuidé le mercure, afin d'obſerver combien long-tems un verre auſſi épais retiendroit la charge, & ſuivre ainſi la premiere obſervation de ce genre, qui a été faite par M. Canton.



SECTION XV.

Expériences diverses.

I.

De la couleur du minium.

A MESURE que je chauffois une quantité de minium dans une grande cuiller de fer, je fus très-frappé de la ressemblance qu'il avoit avec le sang, tant par sa couleur, que par le changement qu'elle éprouve. La couleur du bon minium est, à aussi peu près qu'il est possible, celle du sang vermeil, ou, comme je l'appelle, déphlogistiqué. C'est la couleur qu'ils acquierent l'un & l'autre par l'exposition à l'air. Lorsque le minium étoit dans la cuiller sur le feu, sa surface conservoit cette couleur; mais toute la partie inférieure de la masse étoit d'un rouge plus foncé

ou noir, de la couleur du ſang obſcur ou phlogiſtiqué ; mais à l'inſtar de ce qui arrive au ſang (& cela ſe faiſoit ſeulement plus vîte dans le cas du minium) : au moment où quelque portion étoit retournée en deſſus & à l'air libre, elle reprenoit ſa couleur claire vermeille; & lorſqu'il étoit froid, on ne s'appercevoit pas qu'il eût été ſoumis à aucune épreuve. Cependant lorſque j'expoſai à une chaleur rouge dans un vaiſſeau de verre, une quantité de minium qui avoit été traité de cette maniere, quoiqu'il donnât la même quantité d'air déphlogiſtiqué, que je crois qu'il auroit donnée auparavant, il donna beaucoup moins d'air fixe.

M'imaginant que cette couleur obſcure pouvoit provenir de ce que le minium recevoit du phlogiſtique du fer, j'en expoſai une quantité au même degré de chaleur dans un tube de verre; mais j'obſervai le même changement de couleur. Cet effet reſſemble au changement de couleur que la chaleur ſeule fait éprouver à l'eſprit de nitre,

ſans le ſecours d'aucun phlogiſtique ; à moins qu'on ne ſuppoſe qu'il en paſſe à travers le verre.

Le tube avoit pluſieurs pieds de longueur, & il étoit tout-à-fait rempli de minium ; & d'abord après que je l'eus expoſé au feu, la couleur du minium commença de changer. Devenant continuellement plus obſcure, juſqu'à ce qu'elle fût preſque noire ; exactement de même que cela étoit arrivé dans la cuiller de fer ; mais lorſqu'il fut froid, il reprit ſa couleur claire & vermeille. Je fus ſurpris que cela ſe fît ſans l'accès de l'air extérieur ; & cependant ce qui prouve qu'aucun air, excepté celui qui étoit dans les interſtices du minium même, n'y avoit eu accès, c'eſt que la partie inférieure du tube étoit prête à crever par l'expanſion de l'air, lorſqu'il étoit dans une chaleur de fuſion.

Il eſt à obſerver que le minium paſſoit de la couleur noire, ſans intervalle ſenſible, à la couleur jaune : ce qui eſt l'état dans lequel il ne contient que peu ou point d'air d'aucune eſpece ; enſorte que la couleur

vermeille eſt un indice qu'il contient de l'air pur, quelle que ſoit la connexion qui peut ſe trouver entre ces circonſtances. Il faut cependant obſerver que le minium privé de ſa couleur rouge par l'eſprit de ſel, ne perd pas ſa propriété de donner de l'air déphlogiſtiqué.

I I.

Du mêlange de l'air acide vitriolique avec l'air acide ſpathique.

J'ai obſervé dans mon précédent Ouvrage, que lorſqu'une fois deux eſpeces d'air ſont mêlées enſemble, elles ne ſe ſéparent point, ou du moins elles ne ſe ſéparent pas *bientôt*, ou facilement, quelques différentes que ſoient leurs peſanteurs ſpécifiques ; mais qu'elles demeurent également mêlées dans toute leur maſſe. J'en fis alors l'expérience ſur les eſpeces d'air que l'eau peut renfermer. J'obſerverai maintenant, qu'il en eſt de même de l'air commun, ſi on le mêle avec l'air alkalin, ou avec quel que ce ſoit

des airs acides. Car bien que toutes ces especes d'air different de l'air commun en pesanteur spécifique, si cependant elles sont mêlées avec cet air, & qu'on y introduise de l'eau, la quantité diminue plus ou moins lentement, à proportion de la quantité d'air commun qui est dans le mêlange. Au lieu que si l'air alkalin, ou les airs acides étant plus pesans que l'air commun, comme le sont manifestement du moins les derniers, ne se trouvoient point confondus avec cet air, l'eau les absorberoit aussi promptement que lorsque la jarre ne contient point d'autre espece d'air. Comme d'un autre côté, si l'air commun étoit le plus pesant, il les garantiroit de l'accès de l'eau, qui, dans ce cas, ne seroit pas en état de parvenir à l'air acide ou alkalin, & ne pourroit conséquemment en absorber aucune portion. J'ai cependant remarqué une exception à cette régle, relativement aux airs alkalin & inflammable, qui paroissent ne pas se mêler ensemble. Voyez *les Expér. & Observ. sur différent. espec. d'Air. Tom. II. pag.* 229.

J'ai fait depuis un mêlange d'air acide vitriolique & d'air acide ſpathique, & je trouve qu'ils demeurent entre-mêlés également dans toute leur maſſe. Je mêlai d'égales quantités de ces airs dans une jarre de mercure, & j'obſervai que lorſque j'y admis de l'eau, la croûte ſe formoit également depuis le fond juſqu'au ſommet du vaiſſeau.

III.

De la corroſion du verre par l'air acide ſpathique.

L'air acide ſpathique, lorſqu'il vient d'être produit, corrode le vaiſſeau de verre dans lequel on le reçoit; mais le corrode-t-il ſimplement par lui-même, quand il eſt échauffé, ou bien l'humidité, ou quelqu'autre principe contenu dans l'huile de vitriol, dont on ſe ſert pour le produire, contribuent-ils à cet effet? c'eſt ce qui n'étoit pas déterminé. Lorſque cet air eſt froid, il n'affecte point du tout le vaiſſeau de verre dans lequel il eſt ren-

fermé. J'ai obſervé dans les tentatives que j'ai faites pour renfermer les différens airs dans des tubes de verre ſcellés hermétiquement, que c'eſt ſimplement cet *air échauffé*, qui a cette propriété. Car lorſque j'avois rempli un tube de cette eſpece d'air, & que je tâchois d'en enlever différentes longueurs avec un chalumeau, je trouvois que lorſque le verre étoit devenu rouge-brûlant, il étoit toujours ſi corrodé & ſi diſſous, qu'il m'étoit impoſſible de le ſceller.

IV.

L'air commun eſt affecté par le mercure chaud.

J'ai rapporté quelques preuves, dans un de mes Volumes précédens, qu'il n'y a point d'air dans le mercure, comme on l'avoit généralement imaginé, & que tout l'air qu'on découvre en le faiſant bouillir dans un tube de verre, n'eſt que celui qui avoit été caché & reſſerré entre le mercure & le verre. Ayant alors ramaſſé une petite quantité de cet air, j'avois

trouvé que c'étoit de l'air commun, capable d'être diminué par l'air nitreux; mais comme je n'en avois qu'une petite quantité, je n'y avois pas appliqué des mesures très-exactes. J'ai répété depuis avec plus de précautions cette expérience, & j'ai trouvé que cet air est phlogistiqué à un certain point; mais je m'imagine que cela vient du phlogistique qui s'échappe du mercure, surtout quand il est chaud.

Je commençai par remplir de mercure un tube long & mince, d'environ un pouce de diametre; j'exposai ensuite sa partie supérieure à un degré de chaleur qui convertit le mercure en vapeurs, de la maniere représentée fig. 4, & qui par conséquent mit réellement en liberté tout l'air qui étoit renfermé entre le mercure & le verre. Je recueillis & j'examinai cet air, & je trouvai qu'il n'étoit pas autant diminué par l'air nitreux que l'air commun.

Je répétai ensuite cette expérience en faisant monter dans le tube une quantité d'air commun, & l'exposant à la chaleur, mêlé avec la vapeur du mercure. Je le laissai dans cet état pendant

quatre à cinq heures. Après cela, je m'apperçus que l'air étoit considérablement diminué de volume ; & à l'examen, je trouvai qu'une partie de cet air & une d'air nitreux occupoient l'espace de 1. *66* ; & par conséquent, de ce que l'air ne s'est pas trouvé pur, dans l'expérience précédente, il ne s'ensuit pas qu'il eût été incorporé avec le mercure, puisque l'air commun mêlé avec ce métal dans l'état de vapeurs en reçoit du phlogistique : ce qui prouve que le mercure, ainsi que les autres métaux, est disposé à céder son phlogistique à l'air, lorsqu'il est chaud. Mais que devient la chaux du mercure auquel appartenoit le phlogistique qui s'est dégagé ?

V.

Du mêlange des acides vitriolique & nitreux.

De ce qu'un mêlange d'acide nitreux détruit la couleur noire de l'acide vitriolique phlogistiqué, M. Baumé en infere que le premier a plus d'affinité avec

le phlogiſtique que le dernier. Il obſerve auſſi, touchant ce mêlange, qu'il enflamme promptement l'huile de térébenthine; mais qu'on n'en ſait pas davantage à ce ſujet.

J'obſerverai cependant, que l'acide vitriolique détruit pareillemment toute la couleur de l'acide nitreux; & par conſéquent, en raiſonnant comme M. Baumé, nous pourrions tirer une concluſion oppoſée à la ſienne. Je dirois donc plutôt, que ces deux acides, unis enſemble, ont ſur le phlogiſtique une action différente de celle qu'ils exercent ſéparément ſur ce même principe.

Si l'on mêle l'acide marin avec l'acide vitriolique, l'air acide marin ſe dégage à l'inſtant, & l'eau qui lui ſervoit de baſe eſt ſaiſie, à ce que je ſuppoſe, par l'huile de vitriol. Mais cet effet n'a pas lieu lorſqu'on mêle de l'acide vitriolique avec l'acide nitreux. Ils ſemblent par conſéquent occuper l'eau de concert, ſans que l'un déloge l'autre, du moins dans l'eſpace de quelques ſemaines. Je n'ai pas encore vu ce que pourroit opérer un plus long eſpace de tems.

Si

Si l'on verse doucement l'acide nitreux sur l'acide vitriolique fortement concentré, ils demeurent séparés pendant quelque tems; mais sans le secours d'aucune agitation, ils s'incorporent peu-à-peu, & l'on voit toujours une nébulosité blanche à l'endroit où ils sont contigus. Lorsqu'on les agite ensemble, il s'excite un léger degré de chaleur, & il se forme des bulles sans nombre, qui cependant sont aussi-tôt absorbées. Il y a aussi au commencement une vapeur blanchâtre sur la surface du mêlange; & au bout de quelque tems, quelque purs que soient les deux acides, & quoique l'acide vitriolique ait été distillé & redistillé, il y a toujours un dépôt d'une substance blanche, que je n'ai pas encore examinée.

J'ai observé que la couleur jaune de l'esprit de nitre ordinaire est détruite par le mêlange de l'acide vitriolique. Lorsque j'ai versé de l'esprit de nitre verd & foible sur de l'huile de vitriol concentrée, il est devenu jaune à l'endroit où ils étoient contigus; mais quand la quantité de l'acide ni-

treux s'eſt trouvée beaucoup plus grande que celle de l'acide vitriolique ; il eſt reſté verd au-deſſus ſans aucune vapeur viſible ſur ſa ſurface. Le lendemain matin, l'acide nitreux étoit ſans couleur à l'endroit où il étoit contigu à l'acide vitriolique, & le reſte étoit jaune.

Après cela, je verſai ſur de l'huile de vitriol concentrée une égale quantité de cet acide nitreux, qui avoit d'abord acquis une couleur orangée foncée par la chaleur, & qui étoit devenu verd par le laps du tems. De verd il devint à l'inſtant tout jaune, & demeura diſtinct de l'acide vitriolique pendant ſix jours. Dans le premier jour, ils ne parurent pas s'affecter mutuellement le moins du monde ; mais enſuite, j'obſervai, à l'endroit de leur contact, une nébuloſité qui s'étendit juſqu'à ce que toute la maſſe eût cette apparence ; & lorſque je les eus agités enſemble, ils étoient tranſparens comme l'eau.

Afin d'éprouver juſqu'où pouvoit aller la propriété qu'a l'acide vitriolique de détruire la couleur de l'eſprit de nitre, je fis diſſoudre dans de

très-fort esprit de nitre une quantité de cuivre, qui lui donna une couleur verte foncée ; mais dès que je l'eus mêlé avec l'acide vitriolique, il fut parfaitement décoloré, & le cuivre se précipita sous la forme d'une poudre blanche.

Je versai très-doucement une quantité d'eau régale (que j'avois faite en imprégnant l'acide marin de vapeur nitreuse) sur de l'acide vitriolique ; & d'abord il bouillonna beaucoup, & sa partie inférieure devint d'un blanc trouble, pendant que la partie supérieure conserva sa couleur orangée. Au bout de quelque tems le mêlange étoit tout légerement orangé. Je n'ai pas fait d'observations ultérieures sur ce sujet.

Pour éprouver avec combien de force la vapeur nitreuse étoit retenue dans ce mêlange des deux acides, j'en exposai une portion à la chaleur d'un feu ordinaire dans un long tube de verre verd scellé hermétiquement ; & je trouvai que quoique je le tinsse bouillant, il demeuroit sans couleur pendant un tems considérable. Ensuite

il ſortit de ce mêlange une vapeur rouge, qui à la fin remplit le tube; mais lorſqu'il fut refroidi, cette vapeur fut toute réabſorbée; & le mêlange, qui étoit alors d'une couleur d'orange pâle, devint enſuite tout-à-fait ſans couleur comme auparavant. Cela n'arrive point avec l'huile de vitriol imprégnée de la vapeur nitreuſe; car cette vapeur s'en échappe, même ſans le ſecours de la chaleur, & beaucoup plus lorſqu'on y en applique; & elle n'eſt pas réabſorbée.

V I.

De la diſſolution du cuivre dans de fort acide nitreux.

Il eſt à remarquer que quoique la diſſolution du cuivre dans de l'acide nitreux affoibli, produiſe une grande quantité d'air nitreux, on n'obtient point d'air du tout par une diſſolution du même métal dans le même acide concentré. On ne voit pas même d'apparence qu'il y ait de l'air formé, & enſuite abſorbé par l'acide, comme

dans la diſſolution analogue du mercure.

Ayant ſaturé avec du cuivre une quantité de fort eſprit de nitre, qui n'en diſſout qu'une petite quantité, je diſtillai la diſſolution dans une cornue de verre verd. La premiere portion de l'acide qui s'éleva étoit de couleur orangée, au lieu de verd foncé qu'il étoit ; mais la derniere étoit tout-à-fait tranſparente & foible. Il n'y eut point de produit d'air que je puſſe appercevoir ; mais comme je me ſervois d'un récipient tubulé, je ne pouvois être en état d'en découvrir une petite quantité.

VII.

De l'air tiré du minium diſſous dans l'eſprit de ſel.

L'eſprit de ſel, ainſi que je l'ai obſervé, diſſout une grande quantité de minium. Afin de découvrir ce que devenoit l'air déphlogiſtiqué que ce dernier contient, je diſtillai une quantité de cette diſſolution, qui étoit de

couleur jaune, & qui avoit été faite par une seule affusion de l'acide. Lorsque la dissolution fut échauffée, elle donna une quantité d'air déphlogistiqué, mêlé avec une très-petite quantité d'air fixe, qui ne troubla l'eau de chaux que très-légerement. Elle ne donna point d'air lorsqu'elle fut bouillante, ni lorsqu'elle fut distillée à siccité.

Je traitai de la même maniere une dissolution saturée de minium blanc, que j'avois rendu tel en détruisant sa couleur par le moyen du même acide; mais cette dissolution ne donna point d'air du tout, depuis le commencement jusqu'à la fin du procédé; & l'air commun de la cornue ne fut phlogistiqué dans aucun tems.

VIII.

Expériences faites avec la gelée.

J'ai observé, *Expér. & Observ. &c. T. IV*, *p.* 399, que l'eau imprégnée d'air acide vitriolique se gele facilement & conserve tout son air : ce qui est un fait assez extraordinaire, puisqu'elle

differe d'un côté, de l'eau imprégnée d'air acide marin, qui ne peut ſe geler; & de l'autre, de l'eau imprégnée d'air fixe, qui en ſe gelant ſe ſépare de ſon air. J'obſervai en même-tems que l'eau imprégnée d'air acide ſpathique ne ſe geloit point. Je trouve maintenant que ce dernier fluide ſe gele; quoiqu'il exige pour cela un plus grand degré de froid, que l'eau imprégnée d'air acide vitriolique. J'attribuai cette différence à une certaine portion de croûte ſpathique qui ſe trouve encore dans l'eau imprégnée d'air acide ſpathique; & je penſe que cette conjecture eſt confirmée à un certain point par les obſervations ſuivantes; par leſquelles on verra que l'eau de chaux ne ſe gele pas auſſi-tôt que l'eau commune; & que l'eau de chaux imprégnée d'air acide vitriolique ne ſe gele pas auſſi-tôt que l'eau commune imprégnée du même air.

Le 7 Janvier 1779, j'expoſai au froid toute la nuit une phiole d'eau de pompe, & une autre de la même eau, ſaturée de chaux vive. Le lendemain matin, je trouvai le thermometre

à 28 (*a*) ; l'eau de pompe glacée solide, mais l'eau de chaux point du tout gelée.

Le 9 Janvier, le thermometre étant au moins à 23 (*b*), l'eau imprégnée d'air acide spathique, après avoir été exposée au froid toute la nuit, étoit imparfaitement gelée. En même-tems, l'eau imprégnée d'air acide vitriolique étoit tout-à-fait solide ; une quantité de la même eau imprégnée, dans laquelle j'avois fait dissoudre un peu de craie, étoit de même ; mais l'eau de chaux imprégnée d'air acide vitriolique étoit tout-à-fait fluide ; l'eau de chaux étoit gelée, & il s'étoit précipité un peu de chaux.

Le 12 Janvier le thermometre étant à 20 (*c*), & ayant été probablement plus bas dans la nuit, je trouvai que l'eau de chaux imprégnée d'air acide vitriolique, & aussi l'eau imprégnée d'air acide spathique, étoient solides dans toute leur masse. La premiere étoit tout-à-fait

(*a*) Environ 3 au-dessous de zero du thermometre à mercure de Reaumur.

(*b*) Environ 5 au-dessous de 0.

(*c*) Environ 7 au-dessous de 0.

blanche ; mais elle redevint transparente à mesure que la glace fondit. La glace de l'acide spathique en se fondant surnageoit à la partie liquide.

IX.

D'une substance saline formée par la terre de l'alun & l'air fixe.

Dès que j'eus connoissance de la grande découverte de M. Achard, qui forme des crystaux par le moyen de l'air fixe & de diverses substances terreuses, je tâchai de simplifier son procédé, parce qu'il exige beaucoup d'attention, aussi bien qu'un appareil coûteux & difficile à construire ; & entr'autres épreuves, je saturai pleinement de terre d'alun une quantité d'eau imprégnée d'air fixe ; & je gardai pendant quelques mois une phiole qui en étoit remplie, avec une surabondance de terre d'alun. Dans cet intervalle, une grande partie de l'eau fut évaporée ; mais après cela je trouvai dans le sédiment une substance saline formée de deux cônes, à six pans, appuyés sur la même base, & le tout pesant

cinq à ſix grains. Elle avoit une ſaveur particuliere qui tenoit de celle de l'alun. Comme je l'avois portée à ma bouche pluſieurs fois avant de la peſer, je ne puis pas être bien sûr de ce qu'elle peſoit d'abord. Je m'étois flatté d'obtenir une différente ſorte de ſubſtance par ce procédé.

X.

Remarques ſur l'article gas *, dans la nouvelle édition du Dictionnaire de Chymie de M. Macquer.*

Cet excellent Chymiſte, cet Ecrivain ſi clair & ſi élégant, M. Macquer, a donné, ſous le mot *gas*, au ſujet des différentes eſpeces d'air, dans une nouvelle édition de ſon précieux Dictionnaire (1), un long article, que je trouve très-judicieux & très-intéreſſant à bien des égards, auſſi bien que très-flatteur pour moi; mais comme il me paroît avoir fait quelques petites erreurs, je crois devoir les indi-

(1) Qui ſe trouve à Paris, chez DIDOT le jeune, Imprimeur-Libraire, Quai des Auguſtins.

quer en peu de mots, tant pour lui faire plaiſir, que pour l'avantage de nos Lecteurs.

Il s'àccorde avec M. Lavoiſier à ſuppoſer, que le phlogiſtique en ſe combinant avec l'air commun, le change en air fixe, p. 260, 262, &c., & il imagine que je ſuppoſe, que l'air eſt vicié parce qu'il s'y mêle de l'air fixe ; & que les plantes rétabliſſent l'air nuiſible en abſorbant cet air fixe, p. 293. Conformément à cette idée, qui ſe perpétue dans l'article entier, il dit que l'agitation de l'air fixe dans l'eau, le fait approcher de la nature de l'air ſalubre, p. 254 ; & qu'un mêlange d'air nitreux avec l'air commun le convertit en air fixe. Il dit même expreſſément, pag. 297, que l'union du phlogiſtique avec l'air diminue ſa quantité, accroît ſa peſanteur ſpécifique, le rend incapable de ſervir à la reſpiration, & à la combuſtion, & le fait approcher de la nature de l'air fixe, en le faiſant paſſer par l'état de l'air phlogiſtiqué.

Cet ingénieux Ecrivain ne donne cependant ſur ce ſujet ni mon opinion,

ni quelque chose de conforme à la vérité; car l'air simplement vicié par le phlogistique n'est pas plus pesant, mais il est plus léger que l'air commun; & comme il ne trouble pas l'eau de chaux, & qu'il n'est pas particulierement sujet à être absorbé par l'eau, il ne présente aucun indice qu'il approche de la nature de l'air fixe, qui d'ailleurs est plus pesant que l'air commun; & je ne sache pas que le laps du tems ni l'addition d'une plus grande quantité de phlogistique, tendent le moins du monde à l'amener à cet état.

Au contraire, il suit plutôt de mes observations, que l'air fixe est convertible en air phlogistiqué, & celui-ci en air pur; & qu'il faut plus d'un procédé pour cela. Comme, par exemple, incorporer d'abord l'air fixe avec l'eau, qui convertit toujours une portion de tout air fixe en air phlogistiqué; ensorte qu'en répétant le même procédé, la totalité deviendroit de cette nature; & ensuite l'on peut convertir l'air phlogistiqué en air pur par divers procédés. On pourroit donc plutôt regarder l'air fixe comme le

medium entre l'air pur & l'air phlogiſtiqué, que de prendre ce dernier pour un medium entre l'air pur & l'air fixe.

Il aſſure avec M. Lavoiſier, p. 298, que les chaux métalliques, avec l'addition des ſubſtances combuſtibles, donnent de l'air fixe : erreur ſur laquelle je me ſuis déja expliqué.

Il fait mention, p. 377, de l'air acide végétal comme d'une découverte que j'ai faite. Mais quoique j'aie écrit une Section ſur ce ſujet, *Exper. & Obſerv. &c.*, *Tom. II. pag.* 28, j'obſervai dans le Tom. III, pag. 149, que n'ayant pu parvenir à tirer de l'air du vinaigre radical, & trouvant que l'on avoit employé l'acide vitriolique à faire le vinaigre concentré qui m'avoit fourni cet air, dont j'avois décrit les propriétés ſous le titre que je viens de dire, je conclus que c'étoit dans le fait l'air acide vitriolique, quoique peut-être un peu modifié; & qu'à proprement parler, il n'exiſte point *d'air acide végétal.*

Il dit, page 313, que je parle de l'air fixe comme ne diminuant pas

l'inflammabilité de l'air inflammable ; & qu'il a lui-même obſervé le contraire. Ce que j'ai dit à ce ſujet, c'eſt que lorſqu'on a mêlé enſemble l'air fixe & l'air inflammable, l'eau abſorbe l'air fixe, & laiſſe l'air inflammable en poſſeſſion de ſes propriétés primitives. L'air inflammable même, à ce que j'ai obſervé, éteint un charbon ardent, & on ne peut pas, ſans le ſecours de l'air commun, l'allumer avec une bougie, à meſure qu'il ſort de l'orifice d'une phiole.



SECTION XVI.

Expériences & observations qui ont été faites depuis l'impreſſion des Sections précédentes.

§. I.

De l'huile de vitriol imprégnée de la vapeur nitreuſe.

J'AI décrit une belle *cryſtalliſation en plumes*, qui s'étoit formée dans quelques phioles contenant de l'huile de vitriol imprégnée de vapeur nitreuſe. On peut produire à volonté des cryſtaux pareils, ſi l'acide vitriolique eſt fortement concentré, & la vapeur nitreuſe très-abondante; mais ils paroiſſent alors ſur les parois de la phiole, & non dans le milieu de l'acide.

Lorſque l'acide vitriolique eſt preſque ſaturé de la vapeur nitreuſe, prenez la phiole, qui doit être grande

& de la contenance d'environ une pinte ; & tournez - la de maniere que tout l'intérieur en soit humecté. Aussitôt après, introduisez-y un courant très-abondant de vapeur nitreuse, de sorte que toute la phiole soit d'un rouge foncé, & que la vapeur s'échappe au dehors. Mettez ensuite le bouchon, & laissez-la dans un parfait repos. La partie supérieure de l'huile de vitriol sera alors de couleur orangée, & tous les côtés de la phiole, & sur-tout auprès du fond, seront bientôt entierement couverts de ces crystaux ; mais de différentes grosseurs. Il s'en formera peu-à-peu sur la surface de l'acide ; mais en peu d'heures, lorsque la vapeur nitreuse est également distribuée dans la masse de l'huile de vitriol, tous ces crystaux disparoissent.

Si l'on répete la derniere partie de ce procédé, la moitié de toute la masse de l'acide vitriolique se crystallise d'une maniere irréguliere, comme s'il étoit coagulé. Quand j'ai versé la totalité de cette masse demi-coagulée dans une plus petite phiole, précisé-

ment assez grande pour la contenir, la partie coagulée s'est déposée au fond. Peu de tems après, il en est sorti d'autres crystaux, qui se sont formés avec quelque régularité dans le milieu de la liqueur surnageante; laquelle est devenue toujours plus transparente, & a plus approché de la couleur de l'esprit de nitre, à proportion que les crystaux se sont étendus.

J'avois trouvé que tout l'acide vitriolique étoit contenu dans les crystaux, & que le liquide surnageant devenoit, avec le tems, de pur esprit de nitre ; je fus curieux de savoir, si dans le cas où il y auroit de la matiere phlogistique contenue primitivement dans l'huile de vitriol, le phlogistique seroit retenu dans les crystaux, ou passeroit dans l'esprit de nitre.

Dans cette vue, je fis dissoudre une petite quantité de cire dans de l'huile de vitriol fortement concentrée : ce qui la rendit entierement noire, & accrut beaucoup sa viscosité ; & ensuite je l'imprégnai de vapeur nitreuse, & la renfermai exactement dans une petite

phiole. Au bout de quelques semaines; les cryſtaux commencerent à ſe former, & ils étoient tout-à-fait blancs, préciſément de même que ſi l'acide vitriolique eût été pur. Ce procédé n'eſt pas encore entierement terminé; mais je compte que l'acide nitreux ſera fortement phlogiſtiqué. Cette expérience ne ſemble-t-elle pas prouver que l'acide nitreux a une plus forte affinité avec le phlogiſtique que l'acide vitriolique? Ce fait eſt certainement digne de remarque.

§. II.

De la couleur de l'acide nitreux.

J'ai obſervé que la *chaleur* ne manque jamais de donner une vive couleur orangée à l'eſprit de nitre le plus pâle, & que moins on a employé de chaleur en faiſant l'eſprit de nitre, plus ſa couleur eſt légere. J'ai voulu exécuter exprès avec auſſi peu de chaleur qu'il eſt poſſible, le procédé de la diſtillation de cet acide, en prenant ſoin de n'avoir point de ma-

tiere phlogiſtique dans les matériaux ; & j'ai obtenu une grande quantité d'acide, à auſſi peu près qu'il ſe puiſſe, entierement ſans couleur comme l'eau, & cependant de l'eſpece la plus forte. Ce fut celui qui vint dans le milieu de la diſtillation.

J'ai pareillement obſervé un changement ultérieur très-remarquable dans la couleur de l'acide nitreux phlogiſtiqué, après l'avoir gardé long-tems dans des phioles avec de bons bouchons de cryſtal. D'orangé foncé qu'il étoit, il eſt devenu tout-à-fait *verd* : la vapeur ſurnageante demeurant toujours de couleur orangée.

J'obſervai en premier lieu ce changement dans une quantité conſidérable d'acide nitreux qui avoit été d'une légere couleur de paille, & avoit pris la couleur d'orange la plus foncée, pour avoir été expoſé à la chaleur dans un tube de verre ſcellé hermétiquement. Le même changement ſe fit auſſi dans différentes quantités de cet acide, qui flottoient ſur les cryſtaux d'huile de vitriol dont j'ai parlé pluſieurs fois ; & dans une de ces

phioles, il avoit passé du verd à un bleu foncé.

Je dois aussi noter, pour éclaircir ce fait, que dans le procédé pour produire la vapeur nitreuse : savoir, la dissolution rapide du bismuth ; le liquide qui s'éleve mêlé avec la vapeur, & qui dégoutte de tems en tems de l'extrémité du tube par où sort la vapeur, est pour l'ordinaire d'un bleu foncé.

Enfin si l'on met une quantité de cet acide verd foncé dans une grande phiole, où la vapeur ait la liberté de s'étendre, il reprend sa couleur orangée. J'ai observé que cela arrive aussi quand on le verse sur de l'acide vitriolique concentré.

§. III.

De l'air nitreux absorbé par le charbon.

Je fis tomber un morceau de charbon ardent, dans une phiole d'air nitreux que je renversai aussi-tôt dans un bassin de mercure ; l'air fut réduit sur le champ à un cinquieme du total. Il de-

meura ainſi deux mois ſans aucun changement ſenſible, après quoi je trouvai que l'air qui reſtoit non abſorbé, n'affectoit pas l'air commun; & l'air qui ſortit du charbon, lorſque je le plongeai dans l'eau, ne l'affecta pas davantage; enſorte que, dans ces deux circonſtances, cet air ſemble avoir été privé de ſes propriétés particulieres, & être devenu de ſimple air phlogiſtiqué.

§. IV.

De l'air nitreux converti en apparence en air inflammable.

J'ai rapporté un cas, *Expér. & Obſerv. &c. Tom. I. pag.* 283, dans lequel l'air nitreux, après avoir été expoſé au fer, devint non-ſeulement inflammable en partie, permettant à une bougie de brûler avec une flamme agrandie; mais s'épuiſa même en une ſeule exploſion, comme l'air inflammable tiré des métaux par le moyen de l'huile de vitriol. J'ai obſer-

vé depuis, un fait plus remarquable dans le même genre.

A la fin de Septembre 1778, j'avois mis un pot de limaille de fer & de soufre dans une jarre d'air nitreux, qui dans le courant de quelques jours fut diminué dans la proportion ordinaire. Il étoit demeuré depuis ce tems jusqu'au commencement de Décembre, sans aucun changement dont je me fusse apperçu. Mais vers ce tems, m'imaginant qu'il avoit augmenté de volume, je pris une note exacte de ses dimensions ; & je trouvai bientôt, à n'en pouvoir douter, que sa quantité croissoit. Je conclus enfin qu'il s'étoit accru d'environ un sixieme de son volume depuis l'état de sa plus grande diminution. Le 11 Décembre, je l'examinai, & je trouvai que c'étoit de l'air inflammable proprement dit ; car il s'enflammoit en plusieurs explosions, lorsque je l'essayois de la maniere usitée ; mais elles n'étoient pas aussi vigoureuses que celles de l'air inflammable récemment tiré du fer par l'huile de vitriol.

Après cela, le 12 Décembre, je

mis un pot de limaille de fer & de soufre dans une autre quantité d'air nitreux ; & le 4 Février suivant, cet air avoit augmenté de volume d'environ un tiers ; & alors il brûloit avec des explosions, comme le précédent. Mais une quantité d'air nitreux qui resta exposée à l'effluve du *foie de soufre* pendant le même-tems , ne s'accrut jamais après le période de sa plus grande diminution ; & ce fut de simple air phlogistiqué.

La circonstance qui rend probable, qu'il y avoit dans ce cas un changement d'air nitreux en air inflammable, c'est que je n'ai jamais trouvé qu'il vienne de l'air d'aucune espece, de ce mélange de limaille de fer & de soufre, si ce n'est à un degré de chaleur considérable ; & pour faire à ce sujet une épreuve que je crus irréprochable, je l'avois autrefois renfermé sous l'eau : *Expér. & Observ. &c. Tom. I, pag.* 139 ; mais je ne l'ai jamais tenu plus d'une semaine ou deux dans ces circonstances. Peut-être un *tems* plus long produiroit-il le même effet que la *chaleur*; & dans cette supposition,

il pourroit se joindre une quantité d'air inflammable au résidu phlogistiqué de l'air nitreux décomposé; mais les explosions paroissent trop vigoureuses pour la proportion où se trouveroit l'air inflammable dans l'air phlogistiqué, suivant cette hypothese.

J'ai voulu éprouver si après la diminution ordinaire de l'air commun par ce procédé, il y auroit par le laps du tems une production d'air inflammable. Je mis pour cet effet un grand pot de limaille de fer & de soufre dans une petite quantité d'air commun. Le 4 Février, je fus obligé de mettre fin à cette expérience; mais il s'étoit passé le même tems que dans le cas où l'air nitreux étoit devenu inflammable. Et quoique il y eût dans cet air un accroissement d'environ un douzieme, depuis l'état de la plus grande diminution; il ne contenoit rien de sensiblement inflammable : c'étoit de simple air phlogistiqué. Je ne puis dire quel seroit l'effet d'un plus long espace de tems sur ce procédé; & conséquemment je ne décide point du tout, si l'air

l'air nitreux s'est changé en air inflammable, ou si après qu'il a été décomposé, & qu'il est devenu de l'air phlogistiqué, il ne s'y est pas joint de l'air inflammable.

§. V.

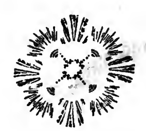
Des différens effets du foie de soufre & des fleurs de zinc sur l'esprit de sel coloré.

Le foie de soufre & les fleurs de zinc détruisent, ainsi que je l'ai observé, la couleur de l'esprit de sel; mais après que j'ai eu détruit avec le foie de soufre la couleur d'une quantité de cet acide, qui avoit acquis une couleur très-jaune par diverses imprégnations; il a recouvré sa couleur lorsqu'il a été exposé à l'air libre. Ces fleurs de zinc détruisirent aussi la couleur d'une autre portion du même acide; mais avec cette différence, qu'il ne reprit pas sa couleur, ni par l'exposition à l'air, ni même lorsque j'y eus ensuite ajouté du foie de soufre.

§. VI.

De l'effet de l'air acide marin ſur les fleurs de zinc, &c.

Voulant déterminer ſi l'air acide marin ſe combineroit avec les mêmes ſubſtances que diſſout l'eſprit de ſel, j'en fis l'épreuve avec le zinc & le minium; & je trouvai que l'un & l'autre abſorbent une très-grande quantité de cet air. D'où je concluds que l'acide marin a toujours la même affinité avec ces ſubſtances, ſoit lorſqu'il eſt combiné avec l'eau, ſoit lorſqu'il eſt ſous forme de vapeur ſeche & élaſtique.





APPENDIX.

N°. I.

Lettre du Chevalier Guillaume Lee, Baronet, au Docteur Prieſtley, ſur l'uſage de l'eau imprégnée d'air fixe, pour préſerver les viandes de la putréfaction.

MONSIEUR,

J'ESPERE que vous voudrez bien excuſer la liberté que je prends de vous écrire, quoique je n'aie d'autre titre, que la même diſpoſition pour le bien public, qui a été le principal motif de vos travaux.

La difficulté extraordinaire qu'on éprouve à conſerver la viande dans cette ſaiſon chaude, m'a engagé à faire l'épreuve de l'air fixe pour la préſerver

de la putréfaction ; & je puis vous aſſurer d'après des épreuves réitérées, que dans ma maiſon, ainſi que chez un de mes voiſins, nous ayons été en état de conſerver la viande pendant dix jours, auſſi parfaitement bonne & fraîche, que lorſqu'elle vient d'être tuée ; & il paroît hors de doute, qu'on pourroit la conſerver beaucoup plus long-tems ; je me ſuis ſervi de l'appareil & de la méthode de M. Parker, pour imprégner l'eau d'air fixe ; mais j'ai remis de l'huile de vitriol & de la craie dans le vaiſſeau inférieur, après quatre à cinq heures de repos : ce qui impregne l'eau beaucoup plus fortement que ne feroit une ſeule opération. Notre Cuiſiniere lavoit la viande deux ou trois fois par jour avec cette eau ; & elle a même rétabli de la viande qui avoit commencé à s'altérer. Ces faits m'ont paru trop importans pour être paſſés ſous ſilence ; & j'ai penſé que pour les rendre plus utiles au public, je devois les communiquer à vous, MONSIEUR, qui ſavez mieux que perſonne le moyen de remplir cet objet ;

si vous croyez qu'il puiſſe réſulter quelque avantage de cette pratique.

Je ſuis &c.

GUILLAUME LEE.

Hartwell, ce 19 Juillet 1778.

P. S. Cela ne donne aucun goût à la viande, & nous en uſons conſtamment pour toute celle qui ſe conſomme dans la maiſon.





N°. II.

Extrait d'une ſeconde Lettre du Chevalier Guillaume Lee ſur le même ſujet, & ſur l'uſage de cet air dans les fievres putrides.

MONSIEUR,

JE dois ajouter en confirmation de ce que je vous ai écrit précédemment, que je donnai des quantités d'eau ainſi imprégnée à pluſieurs perſonnes, & que je fis préſent d'un appareil avec les inſtructions néceſſaires à quelqu'un dans la ville voiſine, afin d'y en répandre l'uſage auſſi promptement qu'il ſeroit poſſible; & j'ai eu de tous côtés un concours de témoignages, qui m'ont confirmé l'efficacité de cette méthode, à l'exception d'une ſeule perſonne dont je crois que les domeſtiques n'en ont pas fait l'épreuve comme il faut. Un Boucher,

entr'autres, qui a un assez grand débit, m'assure qu'il en a éprouvé les plus grands succès. La seule objection qu'il ait faite, c'est que le *veau* a été un peu décoloré, quoiqu'il se soit conservé parfaitement exempt de corruption ; & la personne à qui j'ai donné l'appareil pense qu'il sera d'un grand avantage, d'après les succès qu'ont éprouvés ceux à qui elle a fourni de cette eau. Je puis ajouter de plus, soit par ma propre expérience, soit sur le témoignage de ma Cuisiniere, & de toute ma maison, qu'aucun morceau de chair ou de poisson traité de cette maniere, n'a jamais souffert d'altération pendant le reste de l'été ; si ce n'est un morceau de veau, qu'elle laissa exprès devenir *verd*, afin d'éprouver jusqu'où pouvoit aller le pouvoir de l'eau imprégnée ; car elle étoit si charmée & si prévenue par les effets qu'elle avoit vus, qu'elle la croyoit capable de rétablir la viande, quelque corrompue qu'elle pût être. Il arriva dans ce cas, que le morceau de veau fut tellement rétabli, quant

à la couleur & à l'odeur, qu'elle l'apprêta comme parfaitement bon; mais je dois vous avouer que je ne le trouvai pas mangeable, parce qu'il étoit excessivement mol, & avoit une odeur fade & dégoûtante.

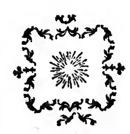
Ce qui m'a donné tant de confiance en cette eau imprégnée, & m'a engagé à en faire la premiere épreuve, ce fut de voir les bons effets que produisit l'air fixe dans une pauvre famille attaquée de fievre putride avec mal de gorge, à laquelle je donnois des soins & des secours. Le pere avoit cette maladie au plus violent degré, ensorte qu'il avoit été abandonné par l'Apothicaire, qui ne lui donnoit pas pour 24 heures de vie; mais au moyen de la méthode du Docteur Fordyce, dans laquelle on persista vigoureusement, il revint; quoique selon toutes les apparences, il fût resté un amas putride dans le canal intestinal. Quelques semaines après, il retomba aussi malade que jamais; & sa femme avec un enfant à la mammelle commença à se plain-

dre, & à avoir des taches dans la gorge. Alors, après avoir nettoyé la maison, aussi bien qu'il fut possible avec du vinaigre & de l'eau, on tint un mêlange effervescent, constamment en action dans la chambre où ils demeuroient & couchoient. L'homme parfuma sa gorge d'air fixe, par le moyen d'un tuyau disposé pour cet effet; & revint à la méthode du Docteur Fordyce dont je viens de parler. La femme & l'enfant prirent aussi environ trois fois par jour d'une forte infusion théiforme de camomille, & grace au Ciel tous se rétablirent parfaitement, & n'ont eu jusqu'à présent aucun retour de cette maladie, depuis plus de deux ans.

Voilà, MONSIEUR, un récit aussi exact qu'il est possible des simples faits. Je ne doute pas que vous n'en fassiez beaucoup plus d'usage, que ma position actuelle ne me permet d'en faire, pour l'avantage du public; & c'est-là le motif qui m'a engagé à vous l'adresser. Je m'estimerai très-heureux de recevoir vos ordres toutes

les fois que je pourrai me rendre utile relativement à ce ſujet. Et je ſuis, &c.

G. LEE.





N°. III.

Lettre de M. Adam Walker, Profeſſeur de Phyſique, au Docteur Prieſtley, ſur l'application de l'air fixe, dans une inflammation au ſein.

MONSIEUR,

J'AI vu dernierement un ſi bon effet de l'application topique de l'air fixe, que je ne puis me refuſer le plaiſir de vous le communiquer.

Ma femme accoucha, il y a environ ſix mois; & comme elle nourrit ſon enfant, elle fut beaucoup tourmentée de mal au ſein. Elle demanda conſeil aux Docteurs & aux bonnes femmes du voiſinage. Je vais rapporter leurs ordonnances dans l'ordre où elles furent exécutées, avec les effets qu'elles produiſirent. L'inflammation avoit au moins quatre pouces de diametre.

L 6

Le premier remede fut un cataplasme de cire & de graisse de mouton, qui ramollit la partie enflammée ; mais il augmenta l'inflammation.

Le 2. une dissolution d'alun dans le rum, légerement appliquée sur la partie avec une plume. Cet astringent remplit la mammelle de crevasses, & fit une telle escarre, que la douleur devint insupportable, & l'inflammation en fut augmentée.

3. Le mucilage de graines de coings tiré à l'eau chaude n'eut aucun effet.

4. La pierre calaminaire en poudre sécha la partie, & y fit escarre. L'inflammation devint encore pire.

5. L'huile d'œufs appliquée pendant six semaines amollit seulement ; mais elle n'arrêta pas les progrès de l'inflammation.

6. La terre à foulon augmenta l'inflammation.

7. Un mucilage de gomme arabique dans l'eau de la Reine d'Hongrie accrut aussi la maladie.

8. La cire & l'huile ne firent ni bien ni mal.

9. Une onction de blanc de baleine, *idem*.

10. Des cataplasmes de *mica panis*, produisirent beaucoup de taches rouges autour du mammelon, & augmenterent l'inflammation.

11. Le liniment de camphre, *idem*.

Ces remedes ayant été appliqués dans l'espace de quatre mois, & l'inflammation devenant toujours pire, on engagea ma femme à ne pas persévérer à nourrir son enfant. Cependant comme j'avois souvent recommandé une application extérieure de l'air fixe, elle voulut l'éprouver avant de sevrer l'enfant. J'arrangeai en conséquence un appareil, de maniere que l'air fixe dégagé de la craie par l'huile de vitriol sortoit de la phiole qui contenoit ces matériaux, par un entonnoir de verre assez grand pour couvrir la partie enflammée de la mammelle.

Cet entonnoir s'appliquoit si exactement à la mammelle, que l'air ne pouvoit s'échapper; mais lorsqu'il y en avoit trop, & qu'il comprimoit le sein, on en laissoit sortir un peu. Elle le tint sur le mal environ une demi-heure de suite, deux fois par jour;

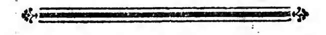
& dès la premiere fois, la partie perdit ſon apparence livide. Au bout de quatre jours, l'enfant tetta ſans cauſer de douleur; & en dix jours la guériſon fut parfaite. Il n'y a eu depuis plus de deux mois aucun retour de l'inflammation, & l'enfant n'eſt pas encore ſevré.

Je ſuis, MONSIEUR, votre &c.

A. WALKER.

Hampton-Court, ce 6 Octobre.





N°. IV.

Lettre de M. Becket, Libraire à Bristol, sur l'air tiré de l'eau thermale, & sur celui de cette Ville & de ses environs.

Bristol, ce 20 *Octobre* 1778.

Monsieur,

Lorsque j'eus le plaisir de vous voir en dernier lieu, vous me témoignâtes le desir d'être informé de la nature & de la qualité de l'air contenu dans l'eau de la source chaude qui est près de cette Ville. Le défaut de loisir m'obligea de renvoyer jusqu'à ces jours passés les expériences que j'avois à faire pour cela. Voici quel en a été le résultat. J'ai donné à cette eau le degré de chaleur de l'eau bouillante, dans une

cornue à long col recourbé, qui en étoit entierement remplie, & dont l'orifice étoit plongé dans l'eau. L'air s'est ramassé dans la partie supérieure de la courbure, & n'a eu aucune communication avec l'air extérieur. Après l'avoir mis dans le tuyau d'épreuve, j'y ai appliqué avant tout votre pierre de touche, l'air nitreux, qui m'a prouvé que c'étoit de l'air très-pur, & déphlogistiqué au point, qu'il a pris exactement une égale quantité d'air nitreux avant d'augmenter de volume. J'ai répété cette expérience plusieurs fois en diversifiant l'opération & la quantité d'air, mais avec le même résultat. Dans le même-tems j'ai examiné aussi l'air tiré de quelques autres sortes d'eau. L'air de l'eau de pluie qui avoit séjourné dans une citerne n'étoit pas si pur, & ne différoit que peu de l'air commun; mais celui qui provint de l'eau d'une bonne source permanente, dont le réservoir est dans la rue où je demeure, étoit à-peu-près le même que celui de l'eau thermale. Je n'ai pu discerner aucune apparence d'air fixe

dans cet air. Après qu'il a été deux jours dans le tuyau d'épreuve avec de l'eau, sa quantité n'a pas paru diminuée, & il n'a pas troublé l'eau de chaux; & pour plus grande preuve qu'il étoit réellement déphlogistiqué, une bougie brûloit avec plus d'éclat dans cet air que dans l'air commun; & lorsqu'on l'enflammoit dans l'air inflammable, l'explosion étoit plus bruyante.

J'ai eu souvent occasion de me servir de votre excellente épreuve de la pureté de l'air commun; je veux dire l'application de l'air nitreux. J'ai pris beaucoup de peine pour en prouver l'exactitude, en mêlant ensemble différentes especes d'air commun & d'air nuisible, en différentes proportions. Et j'ai souvent observé avec beaucoup de plaisir, que les longueurs corrigées que ces colonnes d'air occupoient dans le tube d'épreuve, étoient conformes à celles que j'avois prévu qu'elles occuperoient par le calcul de leurs proportions.

J'ai trouvé en général que l'air dans cette Ville & dans la campagne qui l'environne, reçoit trois huitiemes

d'air nitreux avant d'être saturé ; je veux dire, que si je mets cinq parties d'air commun dans le tube d'épreuve, & que j'y ajoute trois parties de bon air nitreux, la quantité entiere diminue, jusqu'aux cinq parties primitives. Après quoi, la colonne d'air dans le tube s'allonge d'autant que j'y ajoute d'air nitreux. Je les laisse communément deux minutes dans le tube après l'avoir un peu secoué.

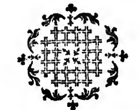
De l'air qui m'a été apporté dans une bouteille, d'une des salles de notre Hopital, m'a paru nuisible d'un sixieme : ce qui est à-peu-près le même état que celui de l'air qu'on m'a apporté du fond d'une mine de charbon dans King's-Wood ; & l'air d'une fonderie de plomb s'est trouvé nuisible d'un tiers.

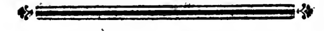
J'ai trouvé que l'air que j'ai fait apporter d'une éminence des environs de cette Ville, appellée Brandon-Hill, différoit d'une maniere remarquable, suivant le tems & la situation du vent. Quand le vent souffle de la ville, cet air ne prend pas autant d'air nitreux pour se saturer, que lorsqu'il souffle de la campagne ; mais pour dé-

couvrir cette différence, il faut faire une attention convenable à l'état de l'air de la chambre dans laquelle on fait cette expérience.

Je ſuis, MONSIEUR, votre &c.

J. B. BECKET.





N. V.

Seconde Lettre de M. Becket, au Docteur Prieſtley, au ſujet de l'air de l'eau de la mer.

Je ſuis fâché de n'avoir pu vous envoyer de l'eau de la mer, à Calne. On m'en avoit apporté, qui ayant été priſe trop près du rivage, étoit épaiſſe, & ne valoit ſans doute abſolument rien pour notre objet. Il n'y a que peu de jours que j'ai été en état de m'en procurer, ſur laquelle j'aie pu compter. On l'avoit priſe vers le milieu de la baie de Caermarthen ; & la perſonne qui l'avoit miſe en bouteilles, me dit qu'elle les avoit bouchées tout de ſuite. J'ai procédé avec cette eau de la même maniere que j'avois fait auparavant avec l'eau thermale, & je viens de finir cette expérience. Le réſultat a été, à très-peu de choſe près, le même qu'avec l'eau de la ſource

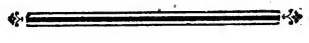
chaude; si ce n'est que l'air de l'eau de mer est un peu plus pur. L'air commun dans ce moment est ici exactement dans l'état que j'ai fixé pour modele, relativement à l'air nitreux; je veux dire, que cinq parties d'air commun en prennent trois d'air nitreux; & le total revient à cinq, tandis que l'air de l'eau de la mer a pris 4. 25 d'air nitreux avant d'être ramené à ses dimensions primitives.

Je suis, &c.

J. B. BECKET.

Bristol, ce 24 Février 1779.





N°. VI.

Lettre du Docteur Dobson, de Liverpool, au Docteur Percival, de Manchester, sur l'air de l'eau de mer.

Liverpool, le 10 *Janvier* 1779.

Je vous envoie, Monsieur, le résultat de mes expériences sur l'air marin, ou air extrait de notre eau de mer par la chaleur de l'eau bouillante.

L'air marin soumis à l'épreuve de l'air nitreux s'est trouvé d'un huitieme de mesure meilleur que l'air commun. L'air de Liverpool éprouvé par le même air nitreux étoit moins bon que l'air commun de $\frac{1}{14}$ de mesure. — L'air contenu dans les vessies de notre *fucus* est d'un quart de mesure moins bon que l'air commun.

Afin qu'on puiſſe comparer plus facilement ces trois airs, & en voir d'un coup-d'œil la différence, je l'exprimerai de la maniere dont j'uſe ordinairement dans mes expériences.— Sur mon tube gradué, l'intervalle entre l'air déphlogiſtiqué & l'air parfaitement nuiſible eſt diviſé en 42 parties égales, & forme par ce moyen une échelle de 42 degrés. — Sur cette échelle, il y a un zero fixé à la diviſion qui marque le bon air commun. Du o à la diviſion qui déſigne l'air déphlogiſtiqué, il y a 22 de ces degrés; & il y en a 20 du o à la diviſion de l'air entierement nuiſible.

Quand j'ai ajouté une meſure d'air nitreux à deux meſures d'air marin, le mêlange a été tellement diminué de volume, qu'il s'eſt arrêté à 2 degrés ½ au-deſſus de o. L'air de Liverpool à un degré au-deſſous de o, & l'air des veſſies à 4 degrés au-deſſous de o.

L'air marin eſt donc meilleur de 2 degrés & ½ que le bon air commun. L'air de Liverpool eſt d'un degré moins bon; & l'air des veſſies

de notre *fucus* eſt moins bon de quatre degrés. Comment ſe peut-il que l'air contenu dans les veſſies de notre *fucus*, qui étoient fraîchement cueillies, differe de celui qu'a examiné le Docteur Prieſtley ? C'eſt ce que je ne ſaurois expliquer.

Voici la méthode pour obtenir l'air de l'eau de mer. On faiſoit d'abord bouillir une quantité d'eau de pluie, pendant près de quatre heures ; enſorte qu'elle étoit dépouillée de ſon air. Lorſque la chaleur étoit aſſez abattue, on mettoit dans cette eau une bouteille contenant trois gallons (douze pintes) d'eau de mer, & ſur l'orifice de cette bouteille étoit renverſé un récipient de verre cylindrique dont l'orifice s'appuyoit ſur l'épaule de la bouteille.—Au bout de quatre heures, la chaleur de l'eau bouillante avoit élevé environ ſix meſures d'air, ou quelque choſe de plus que d'un ſoixantieme du volume de l'eau de mer que j'avois employée.

J'ai obſervé que l'effervefcence, la chaleur, & l'expanſion étoient beaucoup plus grandes, & la diminution ſubſéquente

ſubſéquente étoit beaucoup plus rapide après le mêlange de l'air marin avec l'air nitreux, qu'après celui de l'air commun, ou de l'air des veſſies, avec le même air nitreux.—L'air marin ne précipite pas la chaux de l'eau de chaux; & j'ai déja dit juſqu'à quel point il eſt déphlogiſtiqué.

En faiſant les expériences ci-deſſus, j'étois aidé par un jeune homme de mérite de cette Ville, M. Guillaume Rathbone. Je ſuis, &c.

Math. Dobson.

Dans une lettre qui renfermoit celle-ci, le Docteur Percival me dit : » Vous » vous rappellerez ſans doute que l'eau » de mer auprès de Liverpool doit être » ſalie par l'eau bourbeuſe de la riviere » Merſey. Le *quercus marina* croiſſant » ſur des bancs fangeux, doit avoir » auſſi ſes gouſſes remplies d'air moins » bon, que celui que vous y avez » trouvé ſur un rivage découvert l'été » dernier. On doit pareillement avoir » égard à la ſaiſon «.

No. VII.

Lettre de M. Magellan, Membre de la Société Royale, au Docteur Prieſtley, ſur l'efficacité de l'air fixe, contre la fievre putride.

MONSIEUR,

LE Prince Gallitzin, Ambaſſadeur de Ruſſie aux Etats de Hollande, m'a fait part, dans une lettre en date du 17 du courant, de la guériſon extraordinaire d'une fievre putride par le moyen de l'air fixe pris intérieurement, ſuivant la méthode du Docteur Hulme, tant en potions qu'en lavemens ; & j'ai maintenant ſous mes yeux cette obſervation, écrite par le Docteur Janſſens, habile Médecin de Operhout, près de Breda dans le Brabant Hollandois. La malade étoit une femme de 32 ans. Il fut appellé

en consultation le neuvieme jour par le Médecin ordinaire, dans une circonstance alarmante où se trouvoit déja cette malade. Elle étoit presque toute couverte d'exanthemes d'une couleur rouge & livide, & présentoit la plus grande tendance vers le dernier période d'une putréfaction générale. Tous ses membres étoient dans un état de tremblement, & elle avoit sur-tout des sueurs froides. Le quinquina & tous les autres moyens que l'art indique avoient été employés d'une maniere convenable; mais sans aucun succès. Le Docteur Janssens se prévalut des idées qu'il avoit prises sur ce sujet dans une conversation avec le Prince Gallitzin, & ordonna que la décoction de kinkina, jusqu'alors inefficace pour la malade, fût administrée aiguisée par le sel de tartre & l'acide vitriolique, tant en potions qu'en lavemens; comptant sur l'effet de l'air fixe qui seroit dégagé dans le corps de la malade. Le succès répondit pleinement à ses espérances; car en trois jours de tems, tous les mauvais symptômes furent dissipés, &

une parfaite guérifon fut la conféquence de ce nouveau traitement. Le Docteur Janffens dit dans fa lettre au Prince Gallitzin, que bien qu'il fe foit regardé comme obligé d'employer le quinquina, par la crainte d'une putréfaction ou gangrene univerfelle, qui étoit à craindre dans un cas auffi dangereux, il croyoit néanmoins que *l'air fixe* avoit extrêmement contribué à cette guérifon.

N. B. Le Prince de Gallitzin, dans fa lettre, foumet à une confidération ultérieure d'examiner fi les vertus antifeptiques du quinquina ne dépendent pas principalement de la grande quantité d'air fixe que cette écorce contient, ainfi qu'il s'en eft affuré par l'analyfe de cette fubftance.

Je crois que les faits dont je viens de vous informer vous cauferont quelque fatisfaction, ainfi qu'à tous ceux qui ont à cœur comme vous tout ce qui peut être utile au genre humain.

Je fuis, MONSIEUR, votre &c.

J. H. MAGELLAN.

Londres, ce 27 Février 1779.



N. VIII.

Lettre du Docteur Ingenhousz, Membre de la Société Royale, au Docteur Priestley, sur l'effet d'une nouvelle espece d'air ou vapeur inflammable.

MONSIEUR,

C'EST vous qui avez découvert que l'air inflammable fait une forte explosion lorsqu'il est mêlé avec une certaine portion d'air déphlogistiqué. Je vais en conséquence vous faire part d'une méthode expéditive, que je trouvai, au commencement de l'année passée, pour obtenir à volonté, de l'air inflammable en abondance, avec très-peu de peine, & au moyen d'un appareil bien simple. Cette découverte m'a causé quelque satisfaction, ainsi qu'à mes amis, à qui je l'ai commu-

pas davantage dans cette lettre, me réservant de présenter un Mémoire là-dessus à la Société Royale.

Si l'espoir qu'avoit M. Volta de substituer l'air inflammable à la poudre eût été bien fondé, le principal *desideratum* auroit été, je pense, de trouver une méthode facile & prompte pour se procurer de cet air explosif en quantité suffisante, ou de pouvoir transporter cet air dans un état tout-à-fait concentré, ensorte qu'il n'occupât que le moindre espace possible, & qu'il fût toujours prêt à être employé.

J'ai peut-être rempli ces conditions, à aussi peu de chose près qu'il est possible, car tout l'air inflammable nécessaire pour un pistolet tel que M. Volta l'a imaginé, est contenu dans une seule goutte de liquide. De telle sorte qu'une bouteille de chopine peut contenir de l'air inflammable dans un état, pour ainsi dire, de concentration, autant qu'il en faudroit pour tirer un pistolet à air plusieurs milliers de fois.

Ce liquide est l'*éther vitriolique*, le

plus volatil de tous les liquides connus jusqu'à présent.

Une expérience que je vis, à Amsterdam, en Octobre 1777, me donna cette idée. Un savant de cette Ville, M. Enée, me fit voir quelques expériences avec différens airs inflammables. Une fois, il tira un air inflammable très-fort, de quantités égales d'huile de vitriol & d'esprit-de-vin, en appliquant de la chaleur à la phiole qui contenoit ces ingrédiens. Un quatorzieme de cet air, mêlé avec de l'air commun ou déphlogistiqué, fit un très-grand bruit, lorsqu'il fut allumé par l'explosion électrique d'une bouteille de Leyde, & chassa une balle de plomb avec très-grande force.

Je pensai aussi-tôt, qu'on pourroit s'épargner la peine d'extraire cet air par la méthode que je viens de décrire, si l'on versoit quelques gouttes de bon éther dans le vaisseau dans lequel on veut le faire détonner. Je me promis bien d'éprouver si mon idée étoit bien fondée, aussi-tôt que j'arriverois à Londres, où je me pro-

posois de faire quelque séjour, pour voir mes anciens amis, & pour acquérir autant de nouvelles connoissances qu'il me seroit possible, en physique & en médecine.

Etant arrivé dans cette Capitale au commencement de Janvier 1778, je me mis tout de suite à tenter cette expérience. Je versai quelques gouttes d'éther dans un fort tube de verre, & je fis passer au travers l'étincelle électrique tirée d'une phiole chargée. Mais j'eus la mortification de voir que l'air inflammable dégagé de l'éther ne s'allumoit pas. Je répétai cette épreuve de différentes manieres, comme par exemple, en jettant dans le tube un floccon de coton trempé dans l'éther, &c.; mais tout fut en vain. Cependant j'étois intérieurement très-persuadé que cette expérience devoit réussir de maniere ou d'autre; ensorte que le premier manque de succès ne me découragea point; & en effet, je réussis une ou deux fois avant la fin de Janvier, en jettant dans le tube un morceau de papier trempé dans l'é-

ther. Certain alors d'être dans la bonne route, je suivis cette expérience ; mais je ne me hazardai pas de la montrer à mes amis, jusqu'à ce que j'eusse rencontré une méthode pour réussir sans crainte d'y manquer. Je fis savoir, dès le commencement du printems, au Chevalier Pringle, Président de la Socité Royale, à MM. Nairne & Blunt, & à quelques autres de mes amis, que j'avois découvert une méthode pour produire à volonté, de l'air inflammable avec un appareil très-simple ; mais je ne me procurai cet air, en présence de mes amis, d'aucune autre maniere que celle que j'avois vue à Amsterdam. Mais bien-tôt après, je commençai de montrer mon propre procédé à quelques personnes, & depuis je l'ai divulgué sans scrupule. Je trouvai que ce qui m'avoit empêché de réussir dans ma premiere tentative, c'est que je versois toujours une trop grande quantité d'éther ; & cela étoit cause que l'air inflammable, ou plutôt la vapeur inflammable, car l'eau est capable de l'absorber, n'étoit pas

ſuffiſamment délayé : ce qui eſt une propriété commune à tous les airs inflammables.

Je trouve qu'une ſeule goutte de ce liquide verſée dans un piſtolet à air inflammable, de la contenance d'environ dix pouces cubes, communique à l'air qu'il renferme une très-grande force exploſive.

La méthode la plus expéditive & la plus ſûre que j'aie rencontrée a été de plonger l'extrémité d'un petit tube de verre, d'environ deux lignes de diametre, dans l'éther, juſqu'à ce qu'il y en ſoit entré trois ou quatre gouttes ; enſuite de boucher l'orifice ſupérieur en mettant mon doigt deſſus. Par ce moyen, la petite quantité d'éther qui eſt entrée dans le tube y demeure ſuſpendue, & on peut la retirer de la phiole. Je mets auſſi-tôt ce tube contenant l'éther, dans une petite bouteille de caoutchouk, ou réſine élaſtique ; enſuite j'ôte mon doigt de deſſus le tube ; & après avoir retiré le tube de la bouteille de réſine élaſtique, je fais entrer de force l'orifice de cette bouteille dans le canon du piſtolet à

air ; & après l'avoir suffisamment pressée, je la retire, & mets une balle ou un bouchon dans l'orifice du canon de pistolet ; il est alors tout prêt à être tiré par l'explosion électrique d'une petite bouteille de Leyde.

Il est à observer que cet air inflammable étant plus pesant que l'air commun, s'arrête au fond du pistolet, & manque ainsi facilement de prendre feu à l'étincelle, si l'on ne secoue pas le pistolet avant d'y appliquer la bouteille de Leyde. Cet air possede quelques-unes des propriétés remarquables des autres especes d'air inflammable : savoir, il ne prend feu que lorsqu'il est en contact avec l'air commun ; s'ils ne sont pas mêlés ensemble, il ne s'enflamme pas facilement ; & s'il s'enflamme, il brûle tranquillement sans explosion. Il n'est pas propre à la respiration, & il tue presqu'à l'instant un animal qu'on y plonge ; quoiqu'il parfume l'air commun d'une odeur agréable, & qu'il semble être loin de nuire au poumon dans cet état de dilatation.

S'il y a une petite quantité de cam-

phre diſſoute dans l'éther, ſa force exploſive ſemble être augmentée. J'ai auſſi éprouvé d'y diſſoudre une petite quantité de phoſphore de Kunckel, & j'ai trouvé qu'il y faiſoit très-bien; mais on ne doit pas verſer dans le piſtolet même cette derniere compoſition, parce que l'acide phoſphorique adhérant à la ſurface intérieure du piſtolet, y attire bientôt une couche d'humidité qui le couvre de tous les côtés, & l'empêche bientôt de prendre feu. Après tout, cette derniere compoſition, quoique très-vive à prendre feu, eſt ſujette à manquer, après que l'expérience a été répétée quelquefois : ce qui, à ce que j'imagine, eſt occaſionné par l'humidité qu'elle communique au piſtolet.

Comme cet air inflammable eſt beaucoup plus peſant que l'air commun, il ne s'échappe pas auſſi aiſément du piſtolet, que l'air inflammable tiré des métaux par l'acide vitriolique, ſi l'on tient l'orifice du piſtolet ouvert & tourné vers le haut.

Il exige pour s'allumer une plus forte étincelle que les autres airs in-

flammables, & l'on eſt à peine certain de l'allumer ſans une phiole armée, qui peut cependant être très-petite; enſorte qu'un pouce quarré de couverture métallique peut ſuffire. On ſavoit déja très-bien, que toutes les liqueurs ſpiritueuſes inflammables ont autour d'elles une atmoſphere inflammable, & principalement lorſqu'elles ſont échauffées : ce qui les rend ſujettes à prendre feu, lorſqu'on en approche imprudemment de trop près la flamme d'une bougie; mais je crois qu'avant que j'en euſſe fait part à mes connoiſſances, perſonne n'avoit employé pour l'objet dont je viens de faire mention, l'air que produit l'évaporation de l'éther.

Il paroit aſſez remarquable, que quoique l'éther dans ſon état de liquide, s'évapore ſi facilement, qu'à peine les meilleurs bouchons de cryſtal peuvent arrêter ſon extrême volatilité; néanmoins l'air, vapeur, ou fluide élaſtique qu'il produit, eſt ſi loin d'avoir une ſi grande volatilité, qu'il demeurera même des heures entieres dans un verre ouvert ſans s'évaporer,

ou se mêler avec l'atmosphere, & sans perdre son inflammabilité : ce qu'il faut attribuer à sa pesanteur spécifique, plus grande que celle de l'air commun.

Comme je ne doute pas que cet air ne soit le même que celui qu'on retire de l'huile de vitriol & de l'esprit-de-vin, par la chaleur, je vais vous communiquer le détail que M. Enée a eu la complaisance de me donner, de la pesanteur spécifique des différens airs inflammables, comparée avec celle de l'air commun.

Un vaisseau contenant d'air commun 138 grains, contient d'air inflammable tiré du fer . . . . 125 gr.

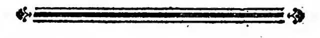
D'air tiré des marécages. . . 92

Et de celui tiré de l'huile de vitriol & de l'esprit-de-vin. . 150

Je suis, MONSIEUR, votre &c.

J. INGENHOUSZ.

Londres, ce premier Mars 1779.



N°. IX.

Expériences ultérieures sur les pyrophores, contenues dans une lettre de M. Guillaume Bewly, au Docteur Priestley.

DANS ma premiere dissertation sur les pyrophores, qui a été publiée à la suite de vos *Expér. & Observ. sur diff. especes d'Air* (Tome V, Append. N. VI. p. 44.), je proposai des objections contre l'hypothese généralement reçue, concernant l'ignition des différentes classes de pyrophores, qui ont été découvertes par Homberg & par M. de Suvigny, & qu'on peut distinguer assez convenablement par les titres : 1°. *d'alumineux*, qui sont ceux d'Homberg ; 2°. de *métalliques*, qui sont faits avec les trois vitriols : de fer, de cuivre, & de zinc ; & 3°. de *neutres*, ou composés avec le tartre vitriolé & le sel de

Glauber. Les deux dernieres classes ont été découvertes par M. de Suvigny, qui attribua l'ignition spontanée de toutes ces trois classes à la présence d'un acide vitriolique fortement concentré, qui s'y trouvant dans un état non combiné, ou presque libre, produisoit une chaleur suffisante pour allumer l'ingrédient inflammable, en attirant vivement l'humidité de l'air.

En opposition à cette théorie, j'avançai dans la lettre que je viens de citer, qu'on pouvoit préparer des pyrophores de toutes les classes ci-dessus, qui ne contînssent point d'acide vitriolique; & que par conséquent la cause de l'ignition assignée par M. de Suvigny ne pouvoit être vraie. Je promis aussi de décrire dans une autre occasion les procédés sur lesquels mon assertion étoit fondée. Quoique j'aie eu depuis des raisons pour soupçonner que ma proposition générale exigeroit peut-être quelque modification, relativement à une des especes de pyrophores que j'ai rapportées ci-dessus; cette circonstance n'affecte nullement mon assertion, par rapport à l'insuffi-

ſance de la théorie de M. de Suvigny. Je ſuis fâché que l'impreſſion de votre Ouvrage ſoit ſi avancée, qu'elle ne me laiſſe que le tems de rapporter quelques-unes de mes expériences ſur ce ſujet, ou ſur d'autres qui y tiennent de près ; & celles ſur-tout qui ſont relatives à l'hypotheſe que j'ai propoſée moi-même. Je commencerai par les procédés qui concernent ce que j'ai appellé ci-deſſus le *pyrophore neutre*, ou celui que M. de Suvigny préparoit en ſubſtituant le ſel de Glauber, ou le tartre vitriolé, à l'alun. Les expériences qui ſuivent immédiatement, dans leſquelles, pour plus de brieveté, je me bornerai au pyrophore fait avec le tartre vitriolé, feront voir que la préſence de l'acide vitriolique n'eſt pas néceſſaire pour conſtituer un pyrophore de cette eſpece; & elles ſuffiroient ſeules, par analogie, pour rendre douteux, ſi les deux autres claſſes de pyrophores doivent leur ignition à la préſence ou à l'action de cet acide.

1. J'ajoutai à une quantité de tartre vitriolé plus d'un poids égal de

charbon en poudre, & je calcinai long-tems ce mêlange à une chaleur rouge dans un creuset ouvert; rémuant fréquemment la poudre, afin d'en chasser autant de l'acide vitriolique qu'il étoit possible. J'ai quelquefois répété la calcination avec de nouveau charbon. Malgré cela, lorsque j'ai traité ce sel, ainsi privé d'une partie considérable de son acide, avec du charbon dans un creuset, ou dans une noix de pipe, de la maniere décrite dans ma premiere dissertation (1), je n'ai observé aucune diminution dans sa propriété de produire un pyrophore.

2. Après avoir ajouté successivement de nouvelles quantités, toujours plus grandes, d'alkali fixe, au sel traité comme ci-dessus, jusqu'à ce que l'acide vitriolique contenu dans le mêlange pût être considéré presque comme une quantité *infiniment petite*, j'en fis encore un pyrophore,

---

(1) *Voyez* l'Appendix du Tom. V. des Exp. & Observ. sur différ. esp. d'Air, p. 54.

en le calcinant avec du charbon comme auparavant.

3. J'ai mêlé d'égales parties de *sel de tartre* & de charbon végétal ou animal, ou quelquefois trois parties du premier avec deux parties du dernier ; & je les ai calcinés de la maniere usitée. Cette composition étant exposée à l'air, s'est communément allumée dans l'espace d'une demi-minute ou d'une minute. Elle ne brûloit pas avec autant de vivacité que les pyrophores vitrioliques, parce qu'elle ne contenoit point de soufre. J'appellerai ci-dessous ce pyrophore, le *pyrophore alkalin.* Il ne differe des pyrophores neutres de M. de Suvigny, dans aucune circonstance, si ce n'est qu'il ne contient pas le principe même, auquel M. de Suvigny attribue leur ignition.

4. On trouvera peut-être, que c'est une circonstance remarquable, sur laquelle je ne puis cependant pas m'arrêter, que le charbon du sang après que toute sa matiere colorante ou *phlogistique*, comme on l'appelle, a été épuisée, ensorte qu'il ne four-

niroit plus un atôme de bleu de Prusse, paroisse être mieux adapté qu'auparavant à la production d'un pyrophore.

5. De peur qu'on ne pût soupçonner, que le sel de tartre que j'employois contînt accidentellement du tartre vitriolé ou de l'acide vitriolique, je répétai cette expérience avec du tartre que j'avois calciné moi-même, aussi bien qu'avec du nitre fixé ou alkalisé par la déflagration avec du charbon ou avec de la limaille de fer; mais dans tous ces cas l'évenement a été le même. Il est bien surprenant que ce pyrophore alkalin n'eût pas été découvert auparavant; car j'ai vu assez souvent, depuis que je l'ai observé pour la premiere fois, en préparant l'alkali Prussien, sa partie inférieure prendre feu, bientôt après qu'il avoit été tiré du creuset, & que je l'avois écrasé; même lorsque la matiere n'avoit pas été couverte de sable.

J'observerai, en faveur des personnes qui peuvent avoir envie de répéter cette expérience, qu'il y a quel-

que chose, pour ainsi dire, de capricieux dans ce procédé. Il m'a quelquefois réussi cinq ou six fois de suite, & je l'ai quelquefois manqué aussi souvent; quoique dans les deux cas, j'eusse employé un mêlange d'alkali & de charbon, tiré de la même phiole. Je ne connois pas encore la circonstance qui cause cette diversité dans les résultats; quoique je sois porté à crôire qu'il faut une chaleur plus forte, que lorsque l'acide vitriolique est contenu dans l'ingrédient salin.

Je m'attendois à des résultats semblables, en diversifiant d'une maniere analogue les expériences de M. de Suvigny sur les pyrophores métalliques; mais j'ai bientôt trouvé qu'aucun des trois vitriols chauffé avec le charbon seul, selon ma méthode ordinaire, ne produit un pyrophore. Je me suis rappellé qu'il avoit constamment ajouté un sel alkalin à la composition. Je crois cependant qu'il n'observe nulle part, que cette addition soit essentiellement nécessaire au succès du procédé; comme on verra qu'elle

l'eſt effectivement, par les expériences ſuivantes, que j'ai faites avec le vitriol verd.

7. Je traitai de la maniere uſitée parties égales de vitriol verd calciné & de charbon. La poudre n'acquit aucune des propriétés du pyrophore. Elle ne contenoit ni ſoufre, ni foie de ſoufre. En un mot, l'acide vitriolique parut s'être entierement diſſipé, parce qu'il n'y avoit aucune baſe qui pût le retenir à meſure qu'il étoit délogé de la terre métallique ; & celle-ci ne paroît pas être adaptée, comme celle de l'alun, à former un foie de ſoufre avec le ſoufre ; quoique quelques Chymiſtes aient conſidéré les terres *métalliques* & les terres *alumineuſes*, comme ayant beaucoup de rapport entr'elles.

8. Le charbon & la *chaux* de fer, qui étoient reſtés du dernier procédé, ont été de nouveau calcinés conjointement avec du ſel de tartre que j'y ai ajouté. Il en eſt réſulté un pyrophore, qui à l'examen a préſenté des indices qu'il contenoit une portion preſqu'imperceptible de foie de ſoufre : ce qui

m'a fait voir, qu'une petite portion du vitriol verd avoit sans doute échappé à la décomposition dans le procédé précédent.

9. J'ai calciné 30 grains de saffran de Mars astringent, avec 15 grains de charbon & autant de sel de tartre. Ce mêlange a brûlé aussi spontanément, quoiqu'il ne contînt point de foie de soufre, ni d'acide vitriolique.

Ces expériences (7, 8, 9.) constatent encore la vérité de mon assertion, relativement à cette classe des pyrophores de M. de Suvigny. Il ne reste que la classe alumineuse. Ma proposition par rapport à cette classe étoit fondée sur l'expérience suivante.

10. Je me procurai la terre de l'alun par une longue & violente calcination. Je me servis pour cela du double de la quantité de matiere inflammable prescrite par Baumé. J'en examinai une portion, & je trouvai par les épreuves ordinaires, qu'elle ne contenoit ni soufre, ni foie de soufre, ni alun non décomposé. Je la regardai conséquemment comme parfaitement pure.

Elle

Elle fournit à plusieurs reprises un pyrophore aussi actif, que lorsqu'on emploie l'alun même.

11. J'ai cependant trouvé depuis, que cette terre, que je supposois pure, contenoit une petite quantité de tartre vitriolé. Quand j'eus lavé la terre, ce que j'avois négligé de faire auparavant, il n'y eut point de pyrophore produit dans deux ou trois épreuves que j'en fis. J'ai pareillement échoué, lorsque j'ai employé cette terre, précipitée par un alkali; & cependant, la quantité d'acide vitriolique qui étoit restée dans la terre (§. 10.) étoit bien peu considérable. Je suis fâché de n'avoir pas eu occasion de rechercher la cause de cette exception *apparente* à ma proposition générale.

L'insuffisance de la théorie de M. de Suvigny paroît néanmoins démontrée par ces expériences. Si l'on accorde même que les pyrophores *vitrioliques*, ou qui contiennent l'acide vitriolique, soient allumés, précisément parce qu'ils attirent l'humidité de l'atmosphere; le foie de soufre salin ou terreux, qui est constamment formé

dans ce procédé, doit être l'ingrédient qui attire l'humidité ; & non pas un acide vitriolique glacial supposé, qui se trouvant *non combiné*, ou même *foiblement combiné*, doit avoir été bientôt dissipé dans une forte chaleur rouge, allant même jusqu'à la blancheur, à laquelle j'ai exposé ces pyrophores pendant quatre heures. Ce n'a pas été, à la vérité, sans une perte sensible de volume ; mais il n'y a eu aucune diminution sensible de leur qualité pyrophorique.

12. Quelques-unes de vos expériences, contenues dans le présent Ouvrage, semblent favoriser l'hypothese que j'ai proposée ci-devant (*Expér. & Observ. sur differ. esp. d'Air, Tom. V, pag.* 49 *& suiv.*), & montrer que l'humidité n'est pas du moins la seule cause de l'ignition des pyrophores ; puisqu'ils s'allument dans l'air nitreux & dans l'air déphlogistiqué, *secs* (1). Je calcinai séparément, dans une forte

(1) *Voyez* pag. 80 du T. I, & pag. 27 du T. II. de cet Ouvrage. L'ignition spontanée du pyrophore dans ces deux exemples ne sauroit être

chaleur, les ingrédiens de mon pyrophore alkalin; & j'eus soin de mêler avec l'alkali, du plomb noir, de la limaille de fer & autres matieres non inflammables pour empêcher la fusion ou la vitrification. Ce sel ne s'échauffoit point lorsqu'on respiroit dessus; il communiqua seulement une légere chaleur à ma main que j'avois humectée. Il demeura toujours *doux* (non caustique), & ne produisit point de chaleur, lorsque je le mêlai avec le charbon qui étoit dans une autre noix de pipe, ou avec du charbon, ou avec du soufre humides.

13. Je dois cependant observer que lorsque j'ai calciné le sel alkali avec deux fois son poids de chaux de bleu de Prusse privée de toute sa matiere colorante par des digestions réitérées dans des lessives alkalines, les résultats ont été un peu différens. Le mêlange

---

attribuée à la petite portion de phlegme qu'on peut raisonnablement supposer dans les airs nitreux & déphlogistiqué, contenus dans les petites jarres qui ont servi à ces expériences.

ne s'échauffoit pas à la vérité lorſqu'on reſpiroit deſſus, ou quand j'y mêlois du charbon; mais il s'eſt aſſez échauffé lorſque j'y ai ajouté un peu d'eau. *L'alkali etoit devenu parfaitement cauſtique.* Il avoit pareillement diſſous une quantité conſidérable de la terre alumineuſe. Une diſſolution de ce ſel préſenta une ſorte de *liqueur des cailloux.* J'y verſai un peu d'huile de vitriol, qui précipita la terre. Dès que j'eus neutraliſé le mêlange par ce moyen, la terre fut rediſſoute, & la liqueur étoit fortement alumineuſe. Un alkali que j'y ajoutai précipita de nouveau la terre.

14. Il ſemble ſe former, dans le pyrophore *alkalin*, quelque ſorte de combinaiſon entre l'alkali & quelque principe du charbon; au premier degré de chaleur qu'on produit en reſpirant ſur ce pyrophore, on s'apperçoit d'une légere odeur de phlogiſtique. Les acides ajoutés à une diſſolution de ce pyrophore précipitent une petite quantité de ſubſtance qui ſemble n'être pas le *ſimple charbon* diſſous par l'alkali; mais une ſorte de ſoufre, qui

cependant ne s'allume pas aussi promptement que le *soufre vitriolique*, & qui laisse quelques cendres, qui sont probablement la terre du charbon.

M. Proust a publié dans le Journal de Médecine du mois de Juillet dernier, un Mémoire intéressant sur les pyrophores, dont il a bien voulu m'envoyer un exemplaire. Après avoir rapporté quelques-unes de mes expériences, & rejetté avec moi la théorie de M. de Suvigny, M. Proust décrit en peu de mots plusieurs nouveaux pyrophores, qui ne contiennent point l'acide vitriolique, & ne paroissent pas devoir leur ignition à l'attraction de l'humidité de l'air. Ils consistent principalement dans une matiere charbonneuse, simplement divisée par des terres métalliques & autres : tels sont le sédiment qui reste sur le filtre dans la préparation de l'extrait de Goulard, diverses combinaisons du tartre ou de son acide, ou de l'acide acéteux, avec les métaux, avec la terre calcaire, &c. M. Proust constate pareillement la détonation du charbon (après qu'on l'a allumé & laissé refroidir)

par l'acide nitreux : expérience qui ne m'avoit pas réussi, probablement à cause de la foiblesse de l'acide que j'avois employé. Il y a lieu d'espérer qu'il nous favorisera d'un détail plus particulier de ses expériences, qui sont très-intéressantes, & ne peuvent manquer de répandre beaucoup de lumieres sur ce sujet.

Une découverte curieuse, qui, si on la médite, donnera peut-être de nouveaux éclaircissemens sur cette matiere : c'est celle que M. l'Abbé Fontana vient de faire, de la propriété singuliere que possede le charbon qui a été embrasé, d'attirer & d'absorber de grandes quantités d'air, en se refroidissant.

Je suis, &c.

GUILLAUME BEWLY.

Au Grand-Massingham, le 6 Mars 1779.



No. X.

Remarques sur quelques parties de cet Ouvrage.

Comme je me suis hazardé dans quelques endroits de cet Ouvrage, à m'avancer au-delà des limites de la doctrine de l'air, & à parcourir les régions plus étendues de la Chymie, dans laquelle j'avoue que je ne suis que novice; ne voulant point donner pour des découvertes qui m'appartiennent des observations déja connues, & craignant sur-tout d'être tombé dans quelque erreur, j'ai prié quelques Chymistes de mes amis, MM. Bewly, Keir, & Hey, de lire mon Ouvrage lorsqu'il a été achevé d'imprimer, & de me communiquer leurs observations, pour me mettre en état de le corriger par-tout où il seroit nécessaire. Conséquemment, ces MM. ont eu chacun en particulier la complaisance

de le lire tout entier dans cette vue ; & voici-les remarques dont mes Lecteurs & moi, nous leur avons obligation.

Page 31, lign. 9, Tom. I. » Je » doute si la force de l'acide nitreux peut » être déterminée par la quantité d'air » nitreux qu'il produit en dissolvant » du cuivre ; parce que je pense qu'un » acide phlogistiqué produiroit plus » d'air que ne feroit un acide déphlo» gistiqué d'égale force. Peut-être la » force des acides feroit-elle mieux » déterminée par leur densité «. M. Keir.

Pag. 80, T. I. & pag. 17, T. II. J'ai donné à la préparation qui est décrite dans l'Appendix du Tom. V des *Exp. & Obferv. &c.*, *pag.* 402, le nom de *pyrophore de M. Bewly* ; mais le pyrophore qui est proprement le sien n'est annoncé qu'en termes généraux dans l'Ouvrage cité ; & il est décrit tout au long dans l'Appendix du présent Volume.

Page 110, lig. 23, Tom. I. » Quel» ques-unes des substances dont il est » fait mention ici, sont généralement » regardées comme soumises à l'action

» de l'acide marin ; & il faudroit des » expériences très-explicites pour prou- » ver que, quoiqu'on ait fait toute » l'attention convenable à la chaleur, » au tems, à la pulvérisation des maté- » riaux, à la différente force de l'acide » & à d'autres circonstances usitées, » cet acide a été incapable d'agir sur » ces substances. La *zéolithe* passe pour » être soluble dans les acides en géné- » ral. La base alkaline de la crême de » tartre a été séparée par les acides » vitriolique & nitreux ; il seroit re- » marquable qu'elle ne pût pas l'être » par l'acide marin. On regarde en » général le borax comme capable d'être » décomposé par tous les acides, même » par l'acide végétal. L'action des aci- » des sur aucune de ces substances » n'est accompagnée d'effervescence «. M. Keir.

N. B. Dès que je n'observois point d'effervescence ou de changement de couleur dans l'acide, il n'y avoit point l'effet que je cherchois ; mais je me suis exprimé d'une manière trop générale en disant qu'il n'y avoit point d'effet dutout.

Page 127, lign. 21, Tom. I. » Le » ſel marin contient une portion de » ſel composé de l'acide marin uni avec » une baſe terreuſe. Par l'ébullition, » l'acide s'échappe, & la matiere ter- » reuſe rend la liqueur nébuleuſe, & » dépoſe une incruſtation. On obſerve » le même phénomene en faiſant bouil- » lir de l'eau de mer pour faire du ſel «. M. Keir.

Page 145, Sect. XIV. Je n'ai nullement prétendu inſinuer que la convertibilité de l'acide vitriolique volatil en l'acide vitriolique ordinaire fût une découverte à moi. Mais je veux dire ſeulement, que les faits que je rapporte ici en ſont de nouvelles preuves, ou plutôt que ce ſont des faits qui méritent attention indépendamment de cet objet.

Page 270, Tom. I. *Preſque tout le mercure eſt perdu.* » Vous voulez dire » ſeulement, que le mercure demeure » dans l'état de chaux ou de ſublimé; » mais M. Bayen a revivifié quatre » drachmes & 15 grains de mercure, » d'une once de turbith minéral, ſans » charbon ni autre addition. *Roſier*,

» *Tom. VI, Seconde Partie, Décembre* » 1775, *p.* 490 «. M. Bewly.

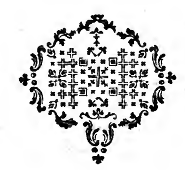
Page 165, lign. 12, Tom. II. *Le charbon de terre commun ne donne point d'air fixe.* » Je me ſouviens d'avoir » obtenu une grande quantité d'air fixe, » mêlé avec de l'air inflammable, du » charbon de terre que j'ai éprouvé. » C'étoit de celui de Stout-Bridge «. M. Keir.

Pag. 178, lig. 17, Tom. II. J'obſerve que la crême de tartre parut par cette expérience être de la nature des matieres végétales. Le Docteur Hales, ainſi que M. Keir me l'a rappellé, obtint du tartre un tiers de ſon poids d'air. Et dans ſon propre Traité ſur les gas, M. Keir a obſervé que l'air qu'on obtient de cette ſubſtance eſt un mêlange d'air fixe & d'air inflammable.

Pag. 189, lig. 6, Tom. II. » M. » Rouelle a montré que l'eau imprégnée » d'air fixe diſſout les *chaux* de fer. » Voyez les Opuſcules chymiques de » M. Lavoiſier «. M. Keir.

Pag. 195, lig. 5, Tom. II. » La » chaleur décompoſeroit & noirciroit

» auſſi-tôt l'huile même, qu'une paille.
» Car lorſque les pailles, &c. ſont
» noircies par la chaleur, c'eſt en con-
» ſéquence de la décompoſition de
» l'huile qu'elles contiennent «. M.
Keir.





No. XI.

SUPPLÉMENT.

I.

De l'effet de la lumiere sur l'eau.

L'EXPÉRIENCE suivante semble confirmer mon observation, que la *lumiere* dispose l'eau contenant des substances calcaires ou autres, à faire un dépôt de matiere verdâtre ou brunâtre, & à donner ensuite de l'air déphlogistiqué.

Le 19 Février 1779, je plaçai deux jarres d'eau de pompe, contenant chacune environ 170 onces, sur la même fenêtre au midi. L'une presqu'entierement garantie du soleil avec du papier brun, l'autre tout-à-fait découverte. Au bout d'environ dix jours, l'eau de la jarre découverte avoit donné environ quatre mesures d'air; & celle de la jarre couverte, seulement quelques bulles. Ayant un voyage à faire,

je ne pus obſerver davantage ces jarres juſqu'à mon retour. Mais le 2 Avril, je trouvai que la jarre découverte avoit donné 10 meſures d'air ſi pur, qu'une partie de cet air & une d'air nitreux n'occupoient que l'eſpace de 84.; tandis que la jarre couverte n'avoit que très-peu de plus d'une meſure d'air, avec lequel les meſures de l'épreuve furent à 1. 55.; c'eſt-à-dire, qu'il n'étoit pas à beaucoup près auſſi pur que le premier. La jarre découverte avoit auſſi un ſédiment plus abondant que l'autre, à-peu-près dans la même proportion que l'air: ſavoir, de 10 à 1. L'huile de vitriol chaſſa une très-grande quantité d'air fixe de ce ſédiment.

N. B. La partie inférieure de la jarre n'étoit pas couverte du papier, de peur qu'étant humecté par l'eau du plat dans lequel la jarre étoit renverſée, il n'abſorbât l'eau, & ne la fît trop-tôt évaporer.



I I.

De la dissolution de cuivre faite au feu de sable.

La substance saline formée par l'union du cuivre avec l'esprit de nitre passe pour être extrêmement déliquescente. Mais celle dont il est fait mention ci-dessus, pag. 190, lig. 25, T. II, ne tombe pas du tout en déliquium. C'est ici, à ce qu'il paroît, une préparation chymique nouvelle, & facile à exécuter, dont on pourroit bien faire quelque usage, soit comme d'un caustique, soit autrement. Il vaudroit sans doute la peine d'examiner cette substance, ainsi que celle que fournit le mercure dans les mêmes circonstances, & d'étendre ce procédé sur toutes les substances métalliques.

I I I.

Du soufre tiré de l'air acide vitriolique.

La production d'un soufre réel, par

l'eau imprégnée d'air acide vitriolique, aideroit peut-être à expliquer le rapport que le soufre peut avoir avec l'eau, & termineroit les disputes sur la présence du soufre dans quelques eaux minérales.

J'observerai de plus, que l'air acide vitriolique dont l'eau avoit été imprégnée dans l'expérience à laquelle je fais allusion ici, avoit été fait par le moyen d'un métal : savoir, du cuivre. M. Bewly pense que cette circonstance rend le fait plus curieux, comme fournissant encore une preuve frappante de l'étroite identité du principe inflammable des métaux, avec celui des huiles & des autres substances inflammables.

IV.

Guérisons opérées par l'air fixe.

J'ai reçu de M. de Magellan une seconde lettre qui ne peut trouver place ici, contenant le détail d'une fievre quarte (suite d'une affection bilieuse), qui a été guérie par l'usage de l'air fixe, suivant la méthode du

Docteur Hulme ; & ce qui est encore plus remarquable, la guérison d'une hydropisie, après que tous les autres remedes avoient échoué, & que le malade avoit essuyé cinq fois l'opération de la paracenthese.

Le Médecin qui a fait ces ordonnances heureuses, est le Docteur Coopmans de Franeker dans la Frise ; & c'est le Prince Gallitzin qui en a envoyé le détail, de la Haie, à M. de Magellan.

Fin du Tome second.

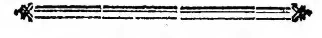


TABLE DES SECTIONS

Du Second Volume.

APPENDIX.

N. XI. SUPPLÉMENT.

Fin de la Table des Sections.





